



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 46/2020

Kalakantojen tila vuonna 2019 sekä ennuste vuosille 2020 ja 2021

Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven

Jari Raitaniemi ja Samuli Sairanen (toim.)

Kalakantojen tila vuonna 2019 sekä ennuste vuosille 2020 ja 2021

Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven

Jari Raitaniemi ja Samuli Sairanen (toim.)

Viittausohje:

Raitaniemi, J. & Sairanen, S. (toim.). 2020. Kalakantojen tila vuonna 2019 sekä ennuste vuosille 2020 ja 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 91 s.

Viittausohje yksittäiseen artikkeliin:

Pönni, J. 2020. Silakka. Julkaisussa: Raitaniemi, J. & Sairanen, S. (toim.). Kalakantojen tila vuonna 2019 sekä ennuste vuosille 2020 ja 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 6–16.

Jari Raitaniemi, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-7720-1447>



ISBN 978-952-326-997-2 (Painettu)

ISBN 978-952-326-998-9 (Verkkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkojulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-998-9>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Jaakko Erkinaro (Tenojoen lohi), Outi Heikinheimo (merialueen kuha ja ahven), Erkki Jaala (lohi Simojoessa), Erkki Jokikokko (lohi Simojoessa, Pohjanlahden siika), Irma Kallio-Nyberg (Pohjanlahden siika), Marja Keinänen (lohi ja M74), Marja-Liisa Koljonen (lohikantojen osuudet saalisnäytteissä), Mikko Olin (merialueen kuha ja ahven), Panu Orell (Tenojoen lohi), Tapani Pakarinen (Itämeren lohi), Jukka Pönni (silakkakannat ja kilohaili), Jari Raitaniemi (toimitus, turska, merialueen kuha ja ahven), Atso Romakkaniemi (lohi Tornionjoessa), Samuli Sairanen (toimitus), Ari Saura (lohi Kymijoessa), Lari Veneranta (Pohjanlahden siika)

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2020

Julkaisuvuosi: 2020

Kannen kuva: Jukka Ruuhijärvi

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Jaakko Erkinaro¹⁾, Outi Heikinheimo²⁾, Erkki Jaala³⁾, Erkki Jokikokko⁴⁾, Irma Kallio-Nyberg²⁾, Marja Keinänen²⁾, Marja-Liisa Koljonen²⁾, Mikko Olin²⁾, Panu Orell¹⁾, Tapani Pakarinen²⁾, Jukka Pönni²⁾, Jari Raitaniemi⁵⁾, Atso Romakkaniemi¹⁾, Samuli Sairanen⁵⁾, Ari Saura²⁾, Lari Veneranta⁶⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus Luke, Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

²⁾Luonnonvarakeskus Luke, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

³⁾Luonnonvarakeskus Luke, Survontie 9 A, 40500 Jyväskylä

⁴⁾Luonnonvarakeskus Luke, Laivurintie 6, 94450 Keminmaa

⁵⁾Luonnonvarakeskus Luke, Itäinen Pitkäkatu 4 A, 20520 Turku

⁶⁾Luonnonvarakeskus Luke, Wolffintie 35, 65200 Vaasa

Itämeren silakkasaalis vuonna 2019 oli 334 000 tonnia eli noin 71 % 1980-luvun alun huippuvuosista. Pääaltaan ja Suomenlahden silakkakanta on jonkin verran vahvistunut vuosituhannen vaihteen aallonpohjastaan. Pohjanlahden silakan kaikuluotausaineiston tarkistusten vuoksi arvio kannan tilasta viivästyy. Syksyn 2019 kaikuluotauksissa Selkämerellä silakan biomassaa arvioitiin hieman suuremmaksi ja yksilömäärä pienemmäksi kuin edellisellä vuonna. Suomen silakkasaalis, josta 63 % saatiin Selkämereltä, oli 110 000 tonnia. Pohjanlahden saalis pieneni edellisestä vuodesta. Itämeren kilohailisaalis oli 314 100 tonnia, mistä Suomen osuus kattoi 16 100 tonnia. Kilohailikanta on pienentynyt 1990-luvun huipusta, mutta pysynyt silti runsaana.

Vuonna 2019 Itämerestä kalastettiin turskaa virallisten kalastustilastojen mukaan 21 269 tonnia, mistä itäisen kannan osuus oli 11 938 ja läntisen kannan osuus 9 331 tonnia. Suomen 83 tonnin turskasaalis saatiin troolilla eteläiseltä Itämereltä ja verkoilla Saaristomereltä ja Ahvenanmereltä. Yksilöiden kunto heikossa tilassa olevan itäisen turskakannan eteläisillä ydinalueilla on hieman parantunut. ICES suosittaa, että itäistä turskakantaa ei kalasteta vuonna 2021.

Vuonna 2019 Itämeren tilastoitu lohisaalis oli 967 tonnia. Suomalaisten 380 tonnin lohisaaliista kaupalliset kalastajat saivat 238 tonnia ja vapaa-ajan kalastajat jokipyynti mukaan lukien 142 tonnia. Suomen kaupallinen lohisaalis pyydettiin rannikoilta ja vapaa-ajan kalastuksen jokisaaliista lähes 90 % Tornionjoelta. Suurin osa saaliista oli peräisin luonnonkudusta. Itämereen istutettiin 4,7 miljoonaa vaelluspoikasta, ja luonnontuotannoksi arvioitiin 3,1 miljoonaa lohen vaelluspoikasta 2018. Tornionjoen lohisaalis oli 111,3 tonnia, Simojoen 950 kiloa ja Tenojoen vesistön lohisaalis 40 tonnia.

Suomen merialueen kaupallinen siikasaalis oli viime vuosien tasoa, 419 tonnia. Pitkällä aikavälillä sekä kaupallisen että vapaa-ajan kalastuksen siikasaaliit ovat pienentyneet. Pääosa Pohjanlahden siikasaaliista on istutettua vaellussiikaa, Perämerellä karisiika lisääntyy kokonaan luontaisesti. Siikaistutukset, niistä erityisesti paikalliset istutukset, ovat olleet taloudellisesti kannattavia. Merialueen kaupallinen kuhasaalis vuonna 2019 oli 205 tonnia ja saatiin pääosin verkoilla, siitä lähes puolet Saaristomereltä. Huolimatta alamitan nostosta kaupallisen kalastuksen yksikkösaalis ei pudonnut. Saaliskuhien koko kasvoi. Merialueen kaupallinen ahvensaalis oli 721 tonnia vuonna 2019 ja kasvoi jälleen edeltävästä vuodesta. Se pyydettiin lähinnä rysillä ja verkoilla. Viime vuosina ahvenen kalastuksen paino on siirtynyt rannikolla yhä selvemmin Pohjanlahdelle.

Asiasanat: kalavarat, meri, silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha, ahven

Sisällys

1. Silakka.....	6
1.1. Itämeren silakkasaalis	6
1.2. Itämeren pääallas ja Suomenlahti (ICES-alueet 25–29 ja 32, Riianlahtea lukuun ottamatta): arviot kannan koosta ja kalastuskuolevuuden tasosta muuttuivat ja silakan kokonaissaalis pieneni	7
1.2.1. Ennusteet ja suositukset	8
1.3. Riianlahden silakkakanta (ICES-alueen 28 itäosa).....	10
1.3.1. Ennusteet ja suositukset	11
1.4. Pohjanlahti (ICES-alueet 30 ja 31): saalis pienentynyt kolmanneksella vuodesta 2016	12
1.4.1. Ennusteet ja suositukset	15
1.5. Silakan kanta-arvioiden luotettavuus	15
1.5.1. Itämeren pääallas, Saaristo- ja Ahvenanmeri sekä Suomenlahti	15
1.5.2. Riianlahti	16
1.5.3. Pohjanlahti	16
2. Kilohaili	17
2.1. Itämeren kilohailin saalis kasvoi hieman	17
2.2. Kilohailin kutukanta pieneni, kalastuskuolevuusarvoja korjattiin suuremmiksi.....	17
2.2.1. Ennusteet ja suositukset	19
2.3. Kilohailin kanta-arvion luotettavuus.....	20
3. Turska	21
3.1. Itämeren läntisessä turskakannassa jälleen heikko vuosiluokka, itäinen kanta edelleen pienentynyt	21
3.2. Läntinen turskakanta (ICES-alueet 22–24) hieman voimistunut ja kalastuskuolevuus pienentynyt	21
3.2.1. Ennusteet ja suositukset	23
3.3. Itäinen turskakanta (ICES-alueet 24–32) hyvin heikko	23
3.3.1. Ennusteet ja suositukset	24
3.4. Turskan kanta-arvioiden luotettavuus.....	25
4. Lohi	26
4.1. Itämeren lohi.....	26
4.1.1. Kokonaissaalis pieni	26
4.1.2. Luonnonvaraisten lohikantojen osuus saaliissa suurempi varhennetulla kalastuskaudella kuin varsinaisella kaudella	29
4.1.3. Itämeren luonnonpoikasmäärät hitaassa kasvussa	32
4.1.4. Kutuvaellus Tornionjoessa edellisvuotta runsaampaa.....	36
4.1.5. Poikastiheydet kasvoivat Tornionjoessa, Simojoessa kesänvanhoja poikasia ennätysmäärä	39
4.1.6. Lohi lisääntyy luontaisesti Kymijoenjoessa	40
4.1.7. Luontainen lisääntyminen muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa	43

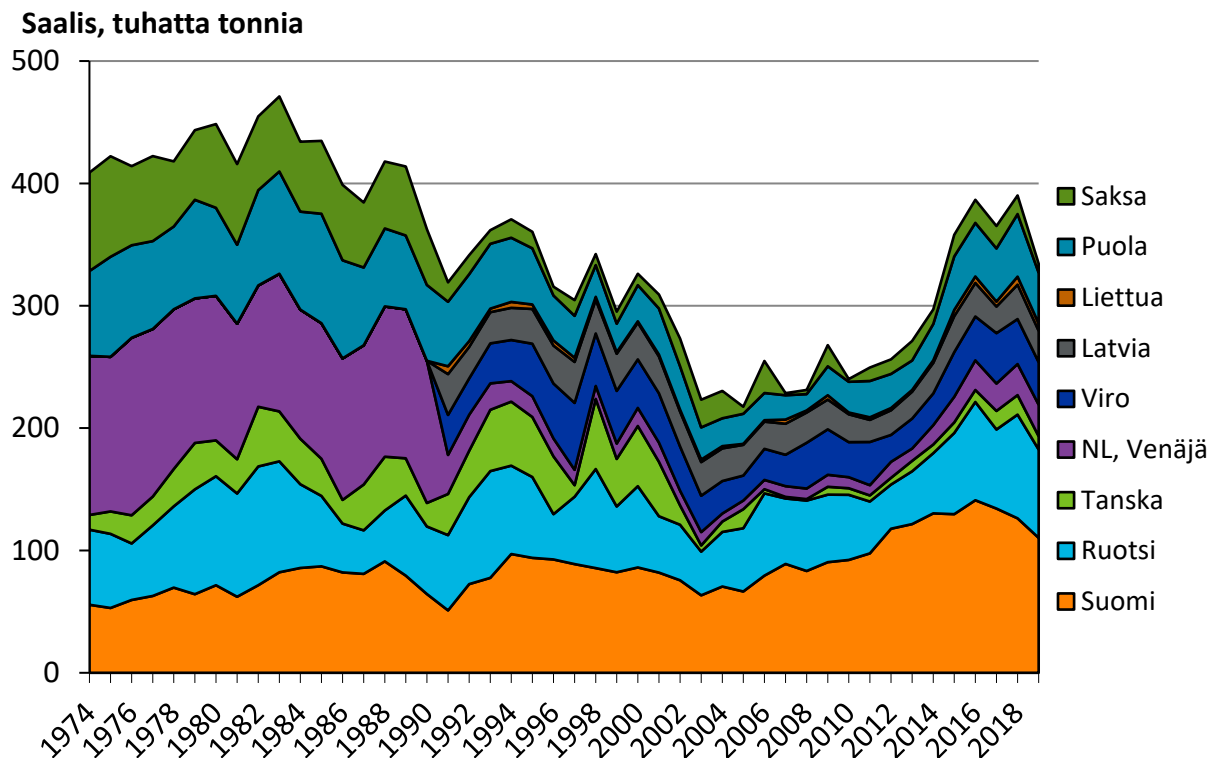
4.2. Tenojoen ja Näättämojoen lohi.....	44
4.2.1. Pieniä lohia Tenolla erittäin vähän.....	46
4.2.2. Kattavilla laskennoilla tietoa nousu- ja kutulohimääristä	47
4.2.3. Yhteenvedo Teno- ja Näättämojoen lohikantojen tilasta ja tulevaisuudesta	49
5. Pohjanlahden siika	50
5.1. Kaupallisten kalastajien siikasaalis heikentyy	50
5.2. Suurin osa vaellussiikasaaliista peräisin istutuksista	51
5.3. Kutukalojen koko entisellään, lippokalat pienenevät.....	53
5.4. Verkkokalastuksen säätelyn tavoitteena nostaa saalista ja keskikokoa	56
5.5. Siikasaalis pienentynee tulevina vuosina hyljehaitan pysyessä ennallaan tai kasvaessa	57
5.6. Arvioiden luotettavuus	58
6. Merialueen kuha	59
6.1. Rannikon kuhasaalis oli hieman edellisvuotta pienempi.....	59
6.2. Suurin osa saaliista saadaan 41–45 mm verkoilla.....	63
6.3. Kuhan pituusjakaumat rannikkoalueilla.....	64
6.4. Kuhan ikäryhmien runsaus saaliissa.....	65
6.5. Saaristomeren kuhakannan kehitys populaatioanalyysin perusteella	67
6.6. Kuhan takautuva kasvu	70
6.7. Kuha merimetson ravinnossa	73
6.8. Harmaahylkeet vaikeuttavat kalastusta	74
6.9. Kuhan saalistilastojen ja kanta-arvioiden luotettavuus.....	74
7. Merialueen ahven	76
7.1. Kaupallisen kalastuksen ahvensaaliit ovat kääntyneet nousuun.....	76
7.2. Ahvensaaliissa 2–3 vallitsevaa ikäryhmää	79
7.3. Saaristomeren ahvenkannan kehitys populaatioanalyysin valossa	79
7.4. Harmaahylje ja merimetso ongelmallisia kalastajille.....	81
7.5. Ahvenen kanta-arvioiden luotettavuus	82
Viitteet.....	83
Tilastotiedot kalastuksesta Suomessa	86
Liite 1. ICES-alueet ja tilastoruudut.....	87
Liite 2. Käsitteitä	88

1. Silakka

Jukka Pönni

1.1. Itämeren silakkasaalis

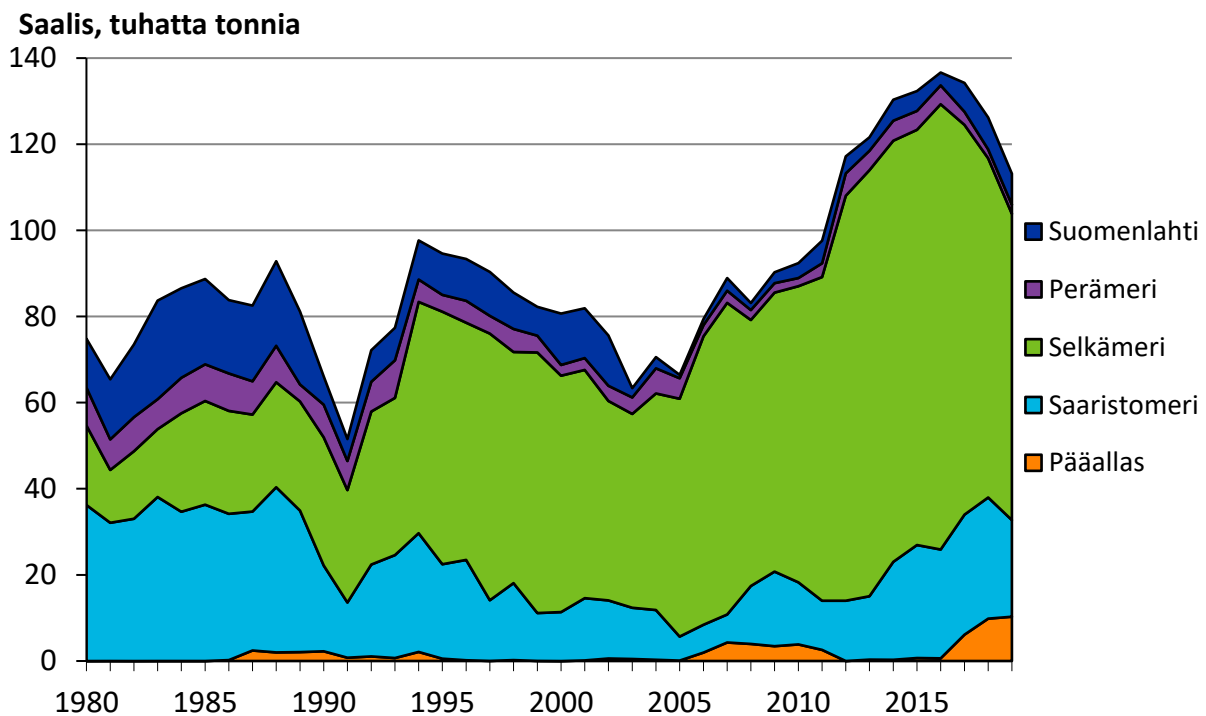
Vuonna 2019 Itämerestä kalastettiin noin 334 000 tonnia silakkaa (kuva 1), mikä oli noin 71 % 1980-luvun alun huippuvuosista (471 000 t). Suomen silakkasaalis (110 000 tonnia) väheni 13 % edellisvuodesta ja muodosti noin 33 % koko Itämeren silakkasaaliista.



Kuva 1. Itämeren silakkasaaliit maittain vuosina 1974–2019. *Baltic herring catches by country in the years 1974–2019.*

Selkämeri on ollut 1990-luvun alusta lähtien Suomen tärkein silakanpyyntialue. Vuonna 2019 noin 63 % Suomen silakkasaaliista kalastettiin Selkämereltä (kuva 2). Suomalaisten kalastama silakkasaalis Selkämereltä (71 100 tonnia) pieneni 7 700 tonnia, Saaristo- ja Ahvenanmereltä 5 700 ja Suomenlahdelta 200 tonnia edellisvuodesta, mutta pysyi Perämerellä edellisvuoden tasolla (2 100 tonnia). Vuonna 2019 Suomen kaupallisesta silakkasaaliista noin 97 % pyydettiin trooleilla, 3 % rysillä ja 0,2 % verkoilla.

Saaliin käyttötarkoituksesta riippuen voidaan samalla välivesitroolilla kalastaa koostumukseltaan hie-
man erilaista kannan osaa eri syvyysvyöhykkeistä – pohjan läheltä kalastetaan yleensä etupäässä ih-
misravinnoksi tarkoitettuja isompia ja vanhempia kaloja, kun taas lähempänä pintaa saadaan saaliiksi
enemmän pieniä yksilöitä, jotka käytetään pääasiassa tuotantoeläinten rehuksi. Näitä kalastusmuotoja
on niiden toisistaan erottamiseksi kutsuttu pelagiseksi eli pinta- tai välivesitroolaukseksi ja pohjatroo-
laukseksi, vaikka varsinaisesta pohjaa laahaavasta troolauksesta, jota pidetään meren eliöstölle hyvin
vahingollisena, ei Suomen vesillä olekaan kysymys.



Kuva 2. Suomen silakkasaaliit merialueittain vuosina 1980–2019. *Finnish herring landings by sea area in the years 1980–2019.*

1.2. Itämeren pääallas ja Suomenlahti (ICES-alueet 25–29 ja 32, Riianlahtea lukuun ottamatta): arviot kannan koosta ja kalastuskuolevuuden tasosta muuttuivat ja silakan kokonaissaalis pieneni

Itämeren pääaltaan (Riianlahtea lukuun ottamatta), Saaristomeren sekä Suomenlahden silakkakanasta kalastettu silakkasaalis, noin 204 000 tonnia, pieneni vuonna 2019 noin 16 % edellisvuotisesta (kuva 3). Suurimmat osuudet pääaltaan silakkakannan kokonaissaaliista kalastivat jälleen Ruotsi (27 %), Puola (20 %) ja Suomi (18 %). Suurin osa pääaltaan silakkasaaliista saatiin pelagisten lajien sekakalastuksesta.

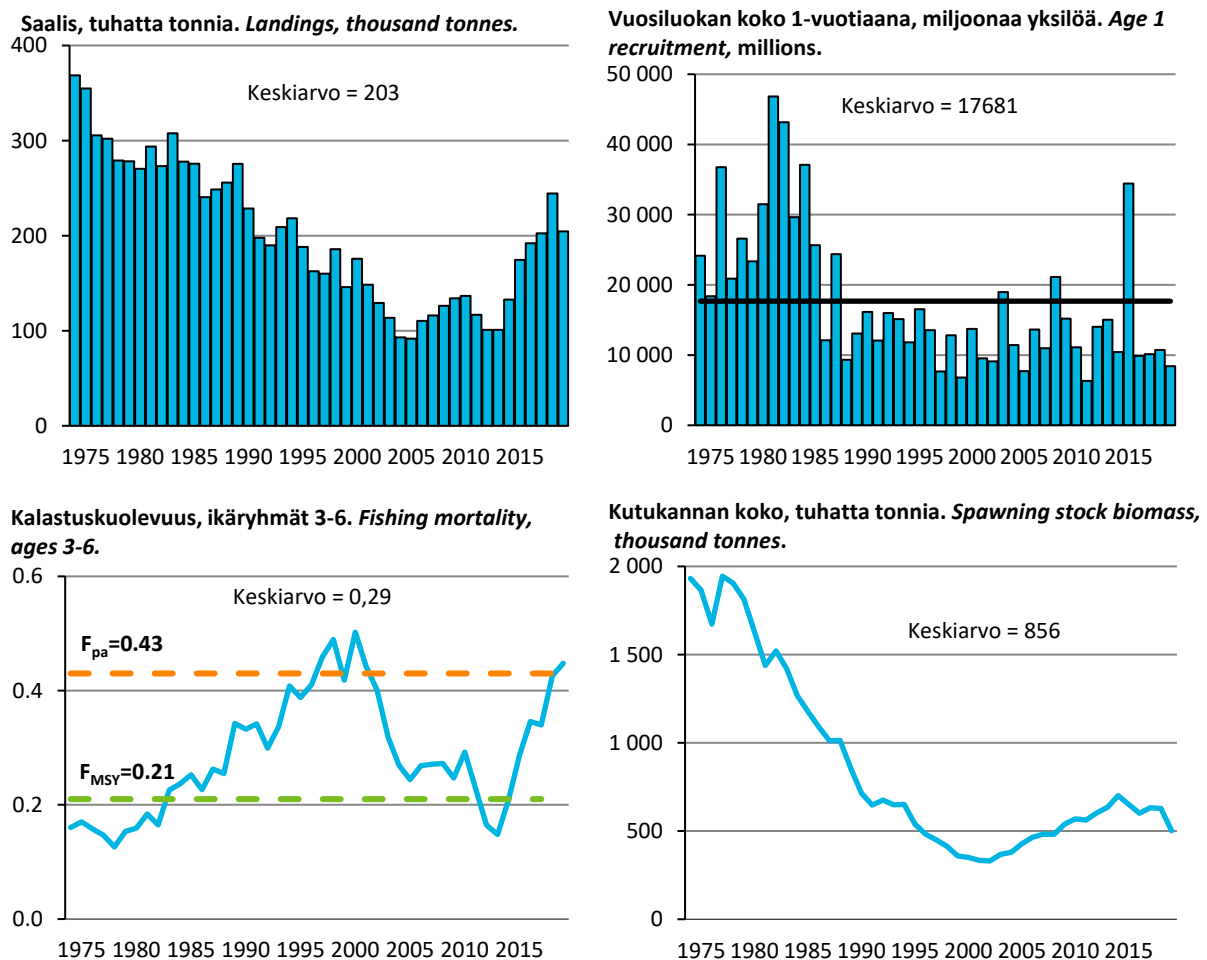
Kanta-arvion tulokset poikkeavat edellisvuodesta tavallista enemmän, sillä arviossa käytetyt luonnollisen kuolevuuden ikäryhmäkohtaiset arvot päivitettiin vuonna 2020. Silakan kalastuskuolevuus kasvoi pääaltaalla ja Suomenlahdella 1990-luvulla, mutta pienentyi voimakkaasti vuodesta 2000 vuoteen 2013, minkä jälkeen se on kolminkertaistunut vuoteen 2019 mennessä (kuva 3). Viimeisen arvion mukaan vuoden 2019 kalastuskuolevuus ($F_{3-6} = 0,45$) ylittää sekä MSY-periaatteen mukaisen kalastuskuolevuuden tason ($F_{3-6} = 0,21$), että varovaisuusperiaatteen mukaisen kalastuskuolevuuden tason ($F_{pa} = 0,43$).

Kutevan kannan biomassassa pienentyi 1970-luvulta vuoteen 2002, minkä jälkeen se kääntyi kasvuun, mutta vuodesta 2014 lähtien se on jälleen pienentynyt. Vuonna 2019 kutukannan koko oli noin 502 000 tonnia, mikä on vielä reilut 1,5 kertaa suurempi vuoden 2002 aikasarjaminimiin verrattuna, mutta vain noin neljäsnes siitä mitä se oli vuonna 1974 (kuva 3).

Biomassan pienenemisestä huolimatta kutukannan yksilömäärä pysyi suhteellisen tasaisena vuoteen 1996 saakka, pienentyi sitten voimakkaasti vuoteen 2003, runsastui sen jälkeen 1980-luvun tasolle ja ylsi ennätyslukemiin vuonna 2016, minkä jälkeen yksilömäärä on pienentynyt aikasarjan keskiarvon

alle. Silakoiden kasvu hidastui merkittävästi 1980-luvun puolivälistä alkaen, minkä katsotaan johtuneen Itämeren suolapitoisuuden vähenemisen vuoksi heikentyneestä ravintotilanteesta. Vuoden 1997 jälkeen kasvu parani hieman ja tasaantui 2000-luvulla. Vuoden 2012 jälkeen silakoiden kasvu heikentyi lähes kaikissa ikäryhmissä, mutta on parantunut viime vuodesta lukuun ottamatta ennätysuurta vuosiluokkaa 2014 (5-vuotiaita vuonna 2019).

Silakan lisääntyminen tässä kannassa on 1980-luvun puolivälin jälkeen ollut pääsääntöisesti keskimääräistä heikompaa. Poikkeuksia ovat vuodet 2002, 2007, ja 2014, jolloin syntyivät edelliset keskimääräiset tai sitä suuremmat vuosiluokat. Arvion perusteella vuosiluokka 2014 on pääaltaan ja Suomenlahden kannassa suurin vuoden 1983 jälkeen.



Kuva 3. Silakkakannan kehitys Itämeren pääaltaalla, Saaristomerellä sekä Suomenlahdella: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–6 ja kutukannan biomassa. *The development of the herring stock in the Baltic main basin, Archipelago Sea and Gulf of Finland: landings, age 1 recruitment, fishing mortality in age groups 3–6, and spawning stock biomass.*

1.2.1. Ennusteet ja suositukset

Lyhyen aikajakson ennusteessa kalastettaessa ICES:n vuonna 2020 antaman neuvonannon mukaisesti saalisrajoitteen mukaisella tasolla vuonna 2020 ($F_{2020} = 0,37$) kutukanta pienenee 502 000 tonnista 450 000 tonniin vuonna 2020 ja sen jälkeen MSY-periaatteen mukaisesti kalastettaessa kasvaa 526 735 tonniin vuonna 2021 ja edelleen 601 474 tonniin vuoteen 2022 mennessä. Kokonaissaalis on vuonna 2020 saalisrajoitteen mukainen 186 564 tonnia (taulukko 1), minkä jälkeen se pienenesi 111 852 tonniin vuonna 2021. EU:n monivuotisessa säätelysuunnitelmassa esitettyjen kalastuskuolevuuden vaihteluvälien mukaiset saaliit vuonna 2021 olisivat 83 971 ja 138 183 tonnin välillä. Kuitenkin kalastustehon

kasvattaminen yli F_{MSY} -tason on sallittu vain säätelysuunnitelmassa määritellyissä olosuhteissa, kun koko kalastuskuolevuuden vaihteluvälin katsotaan silti olevan varovaisuusperiaatteen mukainen (taulukko 1).

Taulukko 1. ICES-osa-alueiden 25–29 ja 32 silakkakannalle laaditut lyhyen aikajakson ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Catch options for herring in Subdivisions 25–29 and 32 (excluding Gulf of Riga herring). Weights in tonnes.*

A) Perusteet saalisennusteille. *The basis for catch scenarios.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–6 (2020)	0.37	ICES (2020a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan *
Kutukanta (2020)	449 702	ICES (2020a)	Kutuaikana
Lisääntyminen 1vuotiaat (2020)	20 523 000	ICES (2020a)	Kaikuluotauksiin perustuva arvio (tuhatta yksilöä)
Lisääntyminen 1vuotiaat (2021–2022)	12 261 737	ICES (2020a)	Geometrisen keskiarvo vuosilta 1988–2018 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2020)	186 564	ICES (2020a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan* (tonneissa)

* TAC rajoite vuonna 2020 EU:n osuus 153 384 t + Venäjän kiintiö 29 100 t + Riianlahdesta kalastettu Itämeren pääaltaan kannan silakka 4 380 t (2014–2018 keskiarvo) – Itämeren pääaltaalta kalastettu Riianlahden silakka 300 t (2014–2018 keskiarvo) = 186 564 t.

B) Saalisennusteet. *Catch scenarios.*

Ennuste	Saalis (2021)	F (2021)	Kutukanta (2021)	Kutukanta (2022)	Kutukannan muutos % ²	Muutos edelliseen neuvonantoon % ³
Oletus ICESin neuvonannossa						
EU MAP ¹ : F_{MSY}	111 852	0.205	526 735	601 474	14.2%	-36 %
EU MAP ¹ : $F_{alataso}$	83 971	0.15	536 351	638 518	19 %	-36% ⁴
EU MAP ¹ : $F_{ylätaso}$	138 183	0.26	517 391	567 156	10 %	-36% ⁵
Muut vaihtoehdot						
ICES MSY periaate: F_{MSY}	114 169	0.21	525 925	598 424	13.8%	-34%
$F = 0$	0	0	563 554	754 907	34 %	-100%
F_{pa}	211 503	0.43	489 666	475 542	-3%	22 %
F_{lim}	270 911	0.59	465 170	405 495	-13%	-56%
Kutukanta (2022) = B_{lim}	336 183	0.78	437 266	330 000	-25%	93 %
Kutukanta (2022) = B_{pa}	224 413	0.46	484 508	460 000	-5%	29 %
Kutukanta (2022) = MSY $B_{trigger}$	224 413	0.46	484 508	460 000	-5%	29 %
$F = F_{2020}$	186 871	0.37	499 279	505 665	1 %	7 %

¹) EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016).

²) 2022 kutukanta suhteessa 2021 kutukantaan.

³) 2021 saalis suhteessa vuodelle 2020 annettuun neuvonantoon (173 975 t).

⁴) 2021 saalis suhteessa vuoden 2020 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman alarajasta (130 546 t).

⁵) 2021 saalis suhteessa vuoden 2020 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman ylärajasta (214 553 t).

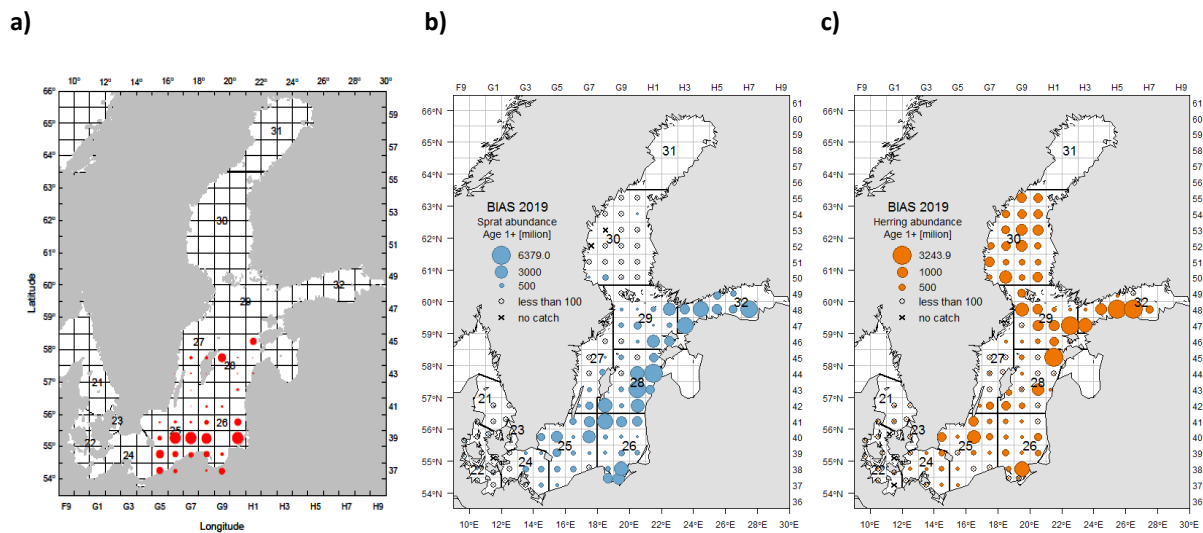
ICESin vuonna 2020 antaman luokituksen mukaan kantaa on hyödynnetty vuodesta 2015 lähtien yli EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman (EU MAP) rajan ja vuonna 2019 myös yli varovaisuusperiaatteen ($F_{pa} = 0,43$) mukaisen tason. Luokitus perustuu viimeisimpään arvioon nykyisen kalastuskuolevuuden tasosta ($F = 0,45$). ICESin MSY-periaatteeseen perustuvan neuvonannon ja EU:n asettaman monivuotisen suunnitelman (MAP) mukaan vuoden 2021 saalis ei saa ylittää 111 852 tonnia. MAP:ssa määritetyn, tavoitteena olevan kalastuskuolevuuden mukaisen saaliin vaihteluväli on 83 971 tonnista

138 183 tonniin. MSY-tasoa (111 852 tonnia) ei kuitenkaan saa ylittää kuin ainoastaan MAP:ssa määritetyissä olosuhteissa.

Koska osan pääaltaan kannasta oletetaan tulevan kalastetuksi Riianlahdelta (arvioitu vuosien 2014–2018 keskiarvon mukaan 4 380 tonniksi vuonna 2020) ja Riianlahden kantaa oletetaan kalastettavan 300 tonnia (2014–2018 keskiarvo) pääaltaalta, suurin sallittu saalis määräytyy nämä huomioiden: (EU:n kiintiö) 153 384 t + (Venäjän kiintiö) 29 100 t + 4 380 t - 300 t = 186 564 t vuonna 2020.

Pienentynyt saalisennuste johtuu näkemyksen muutoksesta kannan koossa. Kannan koko arvioitiin aiempaa pienemmäksi ja kalastuskuolevuuden taso suuremmaksi perustuen uudelleen arvioituun luonnolliseen kuolevuuteen.

Kaikuluotaus- ja pohjatroolitutkimusten mukaan silakkaa ja kilohailia on vähiten siellä, missä turskakanta on runsain (kuva 4). Kalastuksen painopisteen siirtäminen pohjoisemmaksi saattaisi myös vähentää silakan ja kilohailin ravintokilpailua tiheimmillä alueilla ja parantaa täten yksilöiden kasvua.



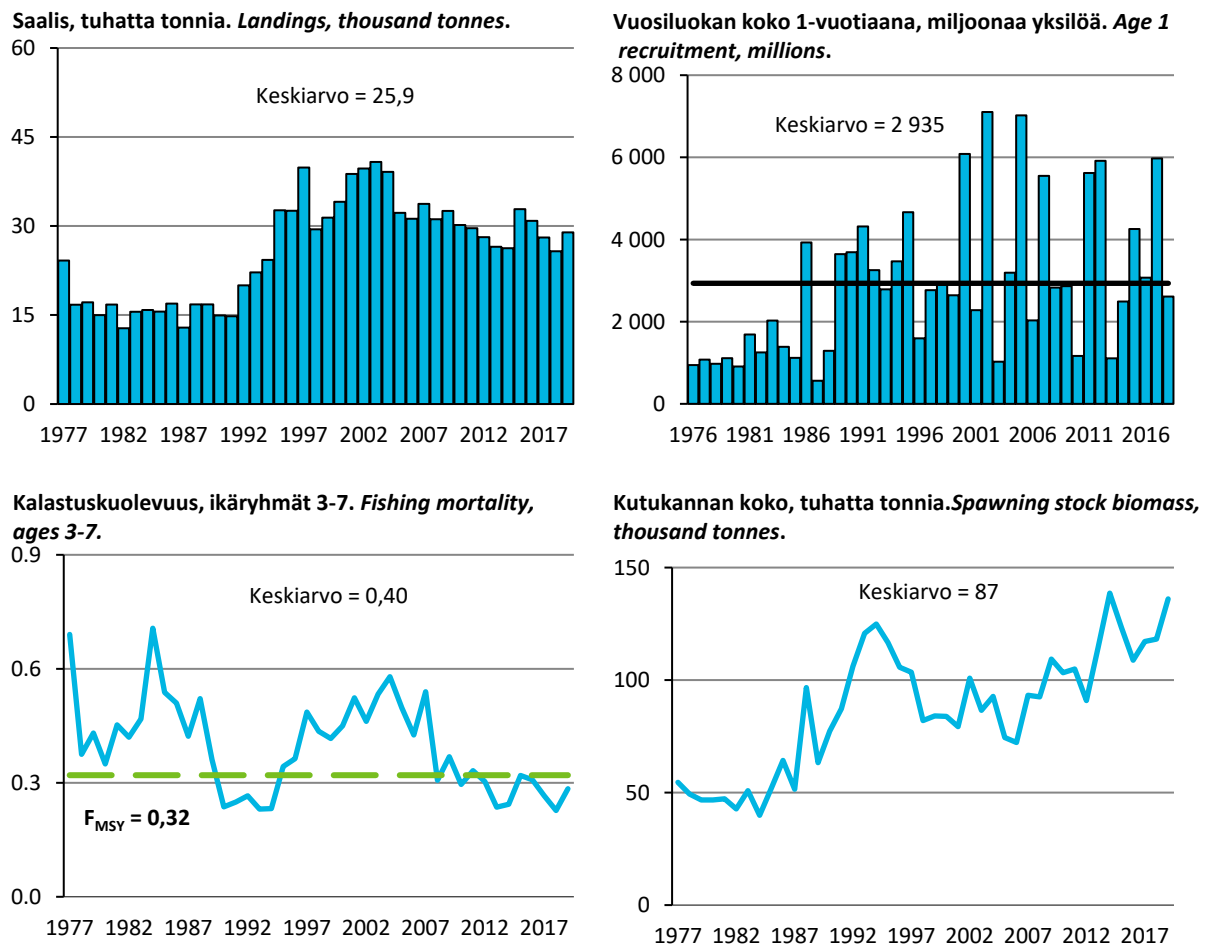
Kuva 4. (a) Itäisen turskakannan, (b) Itämeren kilohailikannan ja (c) Itämeren pääaltaan ja Suomenlahden sekä Selkämeren silakkakantojen levinneisyys ja runsaus vuoden 2019 kaikuluotaus- ja pohjatroolitutkimuksien perusteella. Kuvan pallojen koko ilmaisee yksilöiden lukumääriä. Erikoisten yksilöiden lukumäärät vaihtelevat alueittain, joten pallojen koosta ei voi suoraan päätellä biomassoja. Kuva (a) sisältää ≥ 30 cm turskat (yksilömäärä troolin vetotuntia kohden) ja kuvat (b) ja (c) ikäluokkien 1–8 arvioidut yksilömäärät kaikuluotauksista. The abundance of a) cod, b) sprat and c) herring stocks in the Baltic Sea on the basis of acoustic surveys in 2019. The sizes of the bubbles express the abundance of each fish species. The numbers of different sized fish vary by area, thus the bubble sizes do not indicate biomasses. Figure (a) includes the number of cod of the size > 30 cm in trawl-catch h^{-1} and figures (b) and (c) the numbers of specimens in acoustic estimates in age groups 1–8.

1.3. Riianlahden silakkakanta (ICES-alueen 28 itäosa)

Vuoden 2019 Riianlahden silakkakannan saalis oli noin 28 922 tonnia (kuva 5). Lisäksi Riianlahdelta saatiin 3 560 tonnia Itämeren pääaltaan kantaan kuuluvaa silakkaa. Eri kantoihin kuuluvat silakat erotetaan toisistaan otoliittien rakenteen perusteella. Riianlahden kokonaissilakkasaaliista 43 % kalasti Viro ja 57 % Latvia. Noin viidennes vuoden 2019 saaliista saatiin rysillä kutuaikana.

Riianlahden silakan kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 oli aiemmin korkea, mutta laskettuaan jyrkästi vuonna 2008 se on pysytellyt 2010-luvulla kannalle määritetyn MSY-periaatteen mukaisen tason ($F_{MSY} = 0,32$) tuntumassa (kuva 5).

Riianlahden silakan kutukannan biomassan kehitys on seurannut voimakkaita vuosiluokkia ollen 1970-luvun alusta 1980-luvun puoliväliin melko vakaa, minkä jälkeen se kasvoi kaksinkertaiseksi vuoteen 1994. Vuoden 2014 huipun (139 000 tonnia) jälkeen se on pienentynyt vuoteen 2016 kasvanut lähes samalle tasolle. Lisääntyminen on onnistunut 1980-luvun lopulta lähtien paremmin kuin 1970- ja 1980-luvuilla ja 2000-luvulla on syntynyt ennätysuusia vuosiluokkia. Vuoden 2018 vuosiluokka oli keskimääräistä heikompi. Viimeisimmän arvion mukaan vuonna 2019 kutukannan koko oli noin 136 000 tonnia (kuva 5).



Kuva 5. Silakkakannan kehitys Riianlahdella: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 (F_{MSY} merkitty katkoviivalla) ja kutukannan biomassa. *The development of the herring stock in the Gulf of Riga: landings, age 1 recruitment, fishing mortality in age groups 3–7, and spawning stock biomass.*

1.3.1. Ennusteet ja suositukset

Lyhyen aikajakson ennusteessa kalastettaessa saalisrajoitteen mukaisella tasolla ($F = 0,26$) vuoden 2020 saalis on 30 382 tonnia ja kutukanta kasvaa 136 024 tonniin. Samalla kalastusteholla siitä eteenpäin kalastettaessa vuoden 2021 saalis olisi 29 868 tonnia ja kutukanta pienenesi vuonna 2021 130 933 tonniin ja edelleen 127 375 tonniin vuoteen 2022. Vuodesta 2020 eteenpäin kestävän enimmäistuoton ($F_{MSY} = 0,32$) mukaan kalastettaessa vuoden 2021 saalis olisi 35 771 tonnia ja kutukanta pienenesi 129 580 tonniin ja edelleen 120 724 tonniin vuonna 2022 (taulukko 2).

ICESin vuonna 2020 antama neuvonanto perustuu EU:n monivuotisessa suunnitelmassa määritettyyn kalastuskuolevuuden vaihteluväliin, jonka mukaiset saaliit olisivat 27 702 ja 41 423 tonnia. Kuitenkin kalastustehon ja saaliiden kasvattaminen yli F_{MSY} -tason (35 771 tonnia) on sallittu vain säätelysuunnitelmassa määritellyissä olosuhteissa.

Taulukko 2. Riianlahden (ICES-osa-alue 28.1) silakkakannalle laaditut lyhyen aikajakson ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Catch options for herring in the Gulf of Riga (subdivision 28.1). Weights in tonnes.*

A) Perusteet saalisennusteille. The basis for catch scenarios.

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–7 (2020)	0.26	ICES (2020a)	30 382 tonnin saalisrajoitteen mukaan*
Kutukanta (2020)	136 024	ICES (2020a)	Kutuaikana.
Lisääntyminen 1vuotiaat (2020–2022)	3 212 088	ICES (2020a)	Geometrisen keskiarvo vuosilta 1989–2017 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2020)	30 382	ICES (2020a)	30 382 tonnin saalisrajoite*

* Vuoden 2020 suurin sallittu saalis 34 445 t poisluettuna Riianlahdelta kalastettu keskimääräinen Pääaltaan kantaan kuuluva osuus 4 377 t ja lisätyinä keskimääräinen Pääaltaalta kalastettu Riianlahden kantaan kuuluva osuus 314 t = 30 382 t.

B) Saalisennusteet. *Catch scenarios.*

Ennuste	Saalis (2021)	F (2021)	Kutukanta (2021)	Kutukanta (2022)	Kutukannan muutos % ⁽²⁾	Muutos edelliseen neuvonantoon % ⁽³⁾
Oletus ICESin neuvonannossa						
EU MAP ⁽¹⁾ : F _{MSY}	35 771	0.32	129 580	120 724	–6.8%	17.7%
EU MAP ⁽¹⁾ : F _{alataso}	27 702	0.24	131 416	129 832	–1.21%	18.4% ⁽⁴⁾
EU MAP ⁽¹⁾ : F _{ylätaso}	41 423	0.38	128 235	114 426	–10.8%	18% ⁽⁵⁾
Muut vaihtoehdot						
ICES MSY periaate: F _{MSY}	35 771	0.32	129 580	120 724	–6.8%	17.7%
F = 0	0	0	137 089	162 076	18.2%	–100%
F _{pa}	62 303	0.63	122 766	91 786	–25%	105 %
F _{lim}	79 500	0.88	117 507	73 959	–37%	162 %
Kutukanta (2022) = B _{lim}	114 130	1.61	103 508	40 800	–61%	276 %
Kutukanta (2022) = B _{pa}	96 575	1.19	111 332	57 100	–49%	218 %
Kutukanta (2022) = MSY B _{trigger}	93 521	1.13	112 523	60 000	–47%	208 %
F = F ₂₀₂₀	29 868	0.26	130 933	127 375	–2.7%	–1.69%

¹⁾ EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016).

²⁾ 2022 kutukanta suhteessa 2021 kutukantaan.

³⁾ 2021 saalis suhteessa vuodelle 2020 annettuun neuvonantoon (30 382 t).

⁴⁾ 2021 saalis suhteessa vuoden 2020 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman alarajasta (23 395 t).

⁵⁾ 2021 saalis suhteessa vuoden 2020 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman ylärajasta (35 094 t).

1.4. Pohjanlahti (ICES-alueet 30 ja 31): saalis pienentynyt kolmanneksella vuodesta 2016

Vuonna 2017 ICES yhdisti Selkämeren ja Perämeren silakkakannat Pohjanlahden silakkakannaksi, joten suositus annetaan samalle säätelyalueelle (MU3), jolle myös kiintiö on asetettu. ICES:n johtopäätösten mukaisesti yhdistäminen oli mahdollista, koska molempien alueiden silakkapopulaatiot ovat ominaisuuksiltaan samanlaiset, eikä populaatioiden sekoittumiselle ole varsinaista estettä. Perämeren epävarman silakkakanta-arvion ei uskota paranevan ilman kaikuutaustutkimuksia, jotka puolestaan eivät ole taloudellisesti järkeviä saaliin pienuuden vuoksi. Selkämeren silakkakantaa huomattavasti pienemmän Perämeren kannan katsotaan myös olevan turvassa ylikalastukselta vaikeampien kalastusolosuhteiden (pitkäkestoinen jääpeite sekä huonosti tehokkaaseen troolaukseen soveltuvat alueet) ja Selkämeren huomattavasti vähäisemmän silakkaan kohdistuvan kaupallisen kiinnostuksen vuoksi.

Vuonna 2019 Pohjanlahden kokonaissilakkasaalis oli noin 88 907 tonnia (Selkämeri 86 586 t ja Perämeri 2 320 t) (kuva 6), mikä oli 9 % edellisvuotista pienempi ja 32 % pienempi kuin vuonna 2016. Suomalaiset kalastivat tästä määrästä 82 % (73 243 tonnia). Noin 96,4 % suomalaisten saaliista kalastettiin trooleilla, 3,4 % rysillä ja 0,2 % verkoilla. Suomalaisten vuonna 2019 Selkämereltä kalastamaa saalista purettiin Ruotsiin 10 553 tonnia.

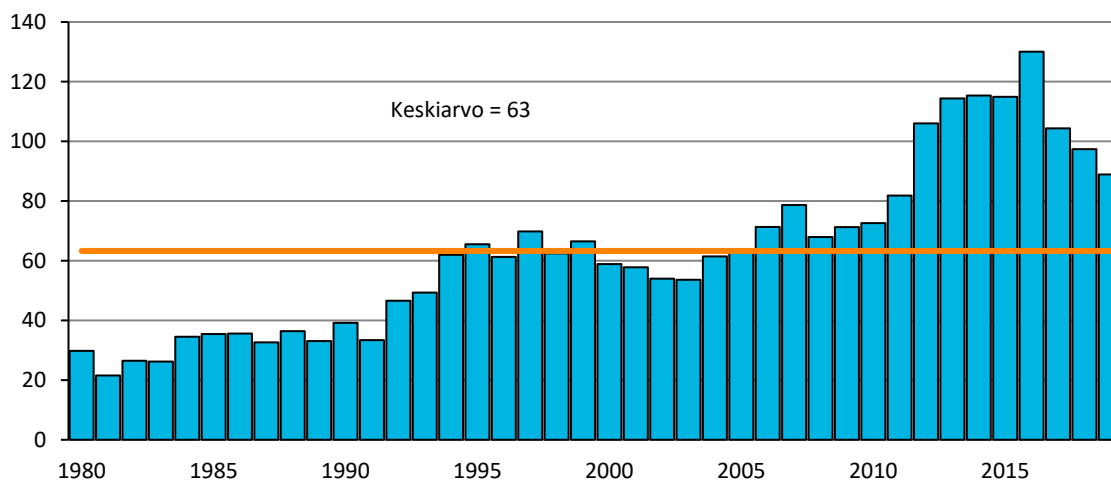
Saaliin käyttötarkoituksen mukaan voidaan samalla välivesitroolilla kalastaa koostumukseltaan hieman erilaista kannan osaa eri syvyysvyöhykkeistä – pohjan läheltä kalastetaan yleensä etupäässä ihmisravinnoksi tarkoitettuja isompia ja vanhempia kaloja, kun taas lähempänä pintaa saadaan saaliiksi enemmän pieniä yksilöitä, jotka käytetään pääasiassa tuotantoeläinten rehuksi. Näitä kalastusmuotoja on niiden toisistaan erottamiseksi kutsuttu pelagiseksi eli pinta- tai välivesitroolaukseksi ja pohjatroolaukseksi, vaikka varsinaisesta pohjaa laahaavasta troolauksesta ei Suomen vesillä olekaan kysymys. Vuoden 2019 kaikilta merialueilta Suomeen puretusta saaliista noin 82 % käytettiin rehuksi ja 18 % ihmisravinnoksi.

Pohjanlahden silakkakannan arviointiin liittyvien vaikeuksien vuoksi kalakantamallia vaihdettiin, ja sen syöttötietoina käytettyjä aikasarja-aineistoja pidennettiin ja ikäjakaumia laajennettiin. Samassa yhteydessä tehdyn kaikuluotausaineiston tarkistuksen jälkeen ilmeni, että vuosien 2007–2019 aikana eri aluksilta (R/V Argos, R/V Dana ja MTA Aranda) saadut standardoidut tulokset näyttivät kuitenkin asetuvan aluksesta riippuen eri tasoille. Tämän johdosta ICES ei hyväksynyt tässä vaiheessa kalakantamallin käyttöä, vaan päätti, että kyseinen asia tulee selvittää ennen kuin kannalle voidaan tehdä malliin perustuva kanta-arvio. Pohjanlahden silakan kaikuluotauksia tarkastellaan vuoden 2020 aikana ICESin kaikuluotauksiin erikoistuneessa työryhmässä (WGBIFS), minkä jälkeen tavoitteena on laatia ICESin hyväksyttävissä oleva analyyttinen kanta-arvio ja saada aikaan ICESin uusi suositus Pohjanlahden silakkasaaliiksi vuodelle 2021.

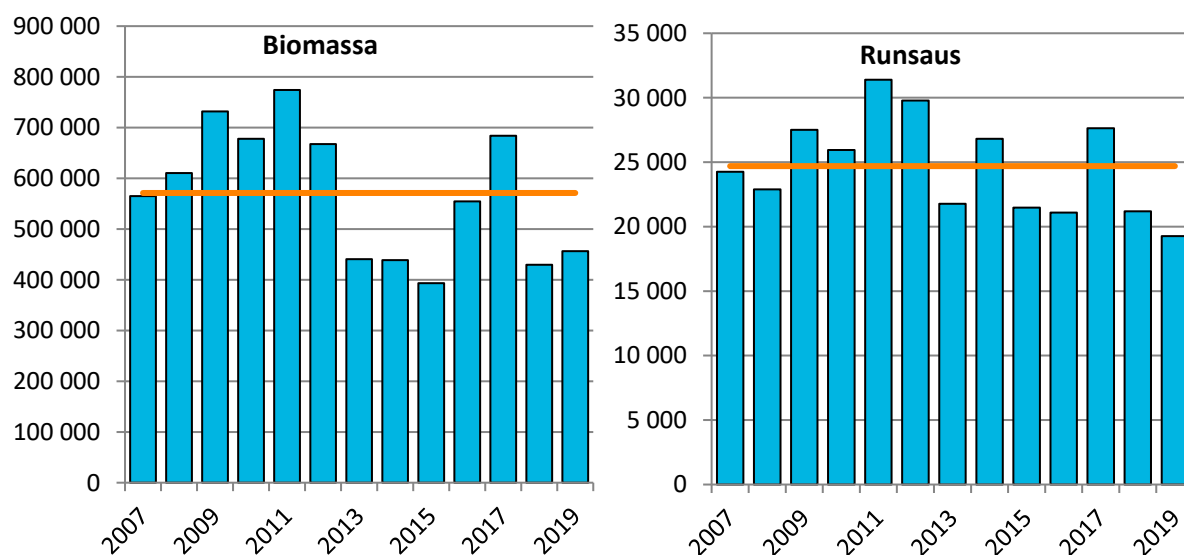
Päivitettyjen kaikuluotauksien mukaan Pohjanlahden silakkakannan (kuva 7) havaitut kokonaisbiomassat ovat jaksolla 2007–2019 olleet suurimmillaan vuosina 2009, 2011 ja 2017 ja pienimmillään vuonna 2015. Kannan biomassassa on tällä hetkellä vuosien 2007–2019 keskiarvoa pienemmällä tasolla. Myös kannan runsaus oli pienimmillään vuonna 2019 vuosien 2007–2019 aikasarjassa.

Vuosien 2007–2019 tarkastelujaksolla silakan lisääntyminen on onnistunut enimmäkseen keskimääräisesti tai keskimääräistä paremmin. Vuoden 2014 hyvissä olosuhteissa syntynyt vuosiluokka on selvästi edellisiä suurempi (kuva 8).

Saalis, tuhatta tonnia. *Landings, thousand tonnes.*



Kuva 6. Silakkakannan kehitys Pohjanlahdella: saaliit suhteessa aikasarjan keskiarvoon. *The development of the herring stock in the Gulf of Bothnia: landings relative to the mean of the time-series.*



Kuva 7. Pohjanlahden silakkakannan biomassan ja silakoiden runsauden kehitys vuodesta 2007 alkaen Selkämerellä tehtyjen kaikuluotausten perusteella (viiva kuvaa aikasarjan keskiarvoa). Tutkimusalukset: R/V Argos 2007–2010; R/V Dana 2011, 2012 ja 2017 sekä MTA Aranda 2013–2016 ja 2018–2019. *The development of biomass and abundance indices of herring in the Gulf of Bothnia, based on acoustic surveys in the Bothnian Sea since the year 2007 (the line represents the average in the time series). Research vessels: R/V Argos 2007–2010; R/V Dana 2011, 2012 and 2017; R/V Aranda 2013–2016 and 2018–2019.*



Kuva 8. Silakan vuosiluokkien runsaus ikäryhmittäin Selkämerellä tehdyissä kaikuluotaustutkimuksissa. *Herring abundance in the Bothnian Sea by year-class and at age according to acoustic surveys.*

1.4.1. Ennusteet ja suositukset

ICESin nyt vuodelle 2021 antama neuvonanto perustuu periaatteeseen, jota sovelletaan epävarmoihin tietoihin kannasta. Neuvonannon saalistaso perustuu viimeisten vuosien saaliisiin ja edellisen vuoden neuvonantoon. Neuvonannon mukaan saaliin ei tule ylittää 65 018 tonnia vuonna 2021 (ICES 2020b).

1.5. Silakan kanta-arvioiden luotettavuus

Kalakanta-arvioiden luotettavuus riippuu sekä lähtötietojen laadusta että arvioinnissa käytettävistä malleista ja niihin sisältyvistä oletuksista. Virhelähteitä voivat olla esimerkiksi huonosti saalista edustava näytteenotto, iänmäärittysten epävarmuus, saaliiden ja pyyntitietojen virheellinen rekisteröinti, yksikkösaaliiden vertailukelpoisuuden heikentyminen pyydysten ja pyynnin kehittymisen vuoksi sekä muutokset kalojen käyttäytymisessä ja biologisissa ominaisuuksissa.

1.5.1. Itämeren pääallas, Saaristo- ja Ahvenanmeri sekä Suomenlahti

Itämeren pääaltaalle, Saaristo- ja Ahvenanmerelle sekä Suomenlahdelle laadittu silakkakanta-arvio perustuu saaliin määrää ja koostumusta koskeviin tietoihin sekä kaikuluotauksiin. Kanta koostuu useista ominaisuuksiltaan erilaisista, mutta keskenään sekoittuvista osapopulaatioista, mikä aiheuttaa populaatioanalyysiin epävarmuutta.

Kannalle aiemmin vuonna 2020 tehdyssä interbenchmark-analyysissä päivitettyjen luonnollisen kuolevuuden arvojen takia arvio kannan koosta pieneni ja arvio kalastuskuolevuudesta kasvoi. Myös viimeisin arvio vuoden 2014 suuresta vuosiluokasta on epätarkka.

Alueen viimeisimmissä kanta-arvioissa on jälleen epävarmuutta silakan ja kilohailin sekakalastuksen saalisosuuksien ilmoittamisessa. Vuodesta 2005 eteenpäin on lajittelemattoman saaliin maihin tuonti EU:n jäsenvaltioissa ollut kielletty, ellei saaliin koostumuksen varmistamiseksi ole ollut järjestetty toimivaa seurantaa, mutta joissain maissa raportoinnin luotettavuus on todettu jälleen ongelmaksi.

Alustavien tutkimusten mukaan Itämeren pääaltaan ja Suomenlahden silakkakanta sekoittuu myös läntisen Itämeren (ICES osa-alueet 22–24) silakkakannan kanssa eteläisellä pääaltaalla, mutta sekoittumisen määrää ei ole toistaiseksi pystytty arvioimaan eikä sitä ole otettu huomioon arviossa.

Viimeisimmän arvion mukaan kutukannan biomassa vuonna 2018 oli 33 % pienempi ja kalastuskuolevuus 33,2 % suurempi kuin vuonna 2019 tehdyssä arviossa.

1.5.2. Riianlahti

Riianlahden silakkakanta-arvio perustuu saaliin määrää ja koostumusta sekä kalastusta koskeviin tietoihin ja kaikuluotauksiin. Rekrytoituvan vuosiluokan koon ennustamisessa tukeudutaan myös ympäristöindekseihin (veden lämpötilaan ja eläinplanktonin määrään). Viimeisimmässä kanta-arviossa vuodelle 2018 annettu biomassa-arvio oli 7,3 % suurempi ja kalastuskuolevuuden arvio 10,4 % pienempi kuin edellisessä kanta-arviossa.

1.5.3. Pohjanlahti

ICES ei ole toistaiseksi hyväksynyt Pohjanlahden silakan uusinta kanta-arviota, joka perustui SS3-malliin. Mallien virittämiseen käytetyt runsausindeksit on saatu kaikuluotauksista, joita on vuosien 2007–2019 aikana kerätty eri aluksilla. Aineistojen ikäjakaumien laajennuksen yhteydessä havaittiin, että eri alusten tulokset näyttivät asettuvan aluksesta riippuen eri tasoille. Alusten yhteensopivuutta tarkastellaan vielä vuoden 2020 aikana ennen kuin kannalle voidaan tehdä malliin perustuva kanta-arvio.

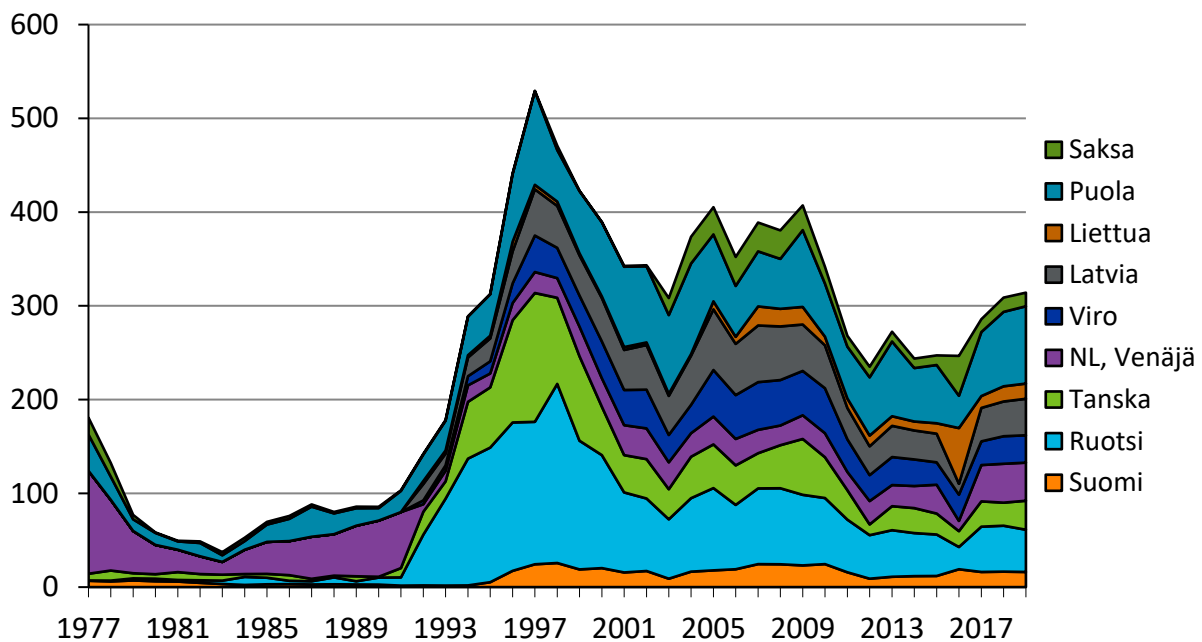
2. Kilohaili

Jukka Pönni

2.1. Itämeren kilohailin saalis kasvoi hieman

Vuonna 2019 Itämerestä kalastettiin kilohailia 314 147 tonnia, mikä on n. 5 300 tonnia (2 %) enemmän kuin vuonna 2018, ja noin 59 % ennätysvuonna 1997 saadusta saaliista (kuvat 9 ja 10). Itämeren kilohailisaalis saatiin pääosin silakan ja kilohailin sekakalastuksesta sekä sivusaaliina silakan troolikalastuksesta. Suomen kilohailisaalis oli 16 100 tonnia.

Saalis, tuhatta tonnia. Landings, thousand tonnes.



Kuva 9. Itämeren kilohailisaalis maittain vuosina 1977–2019. *Baltic sprat catches by country in the years 1977–2019.*

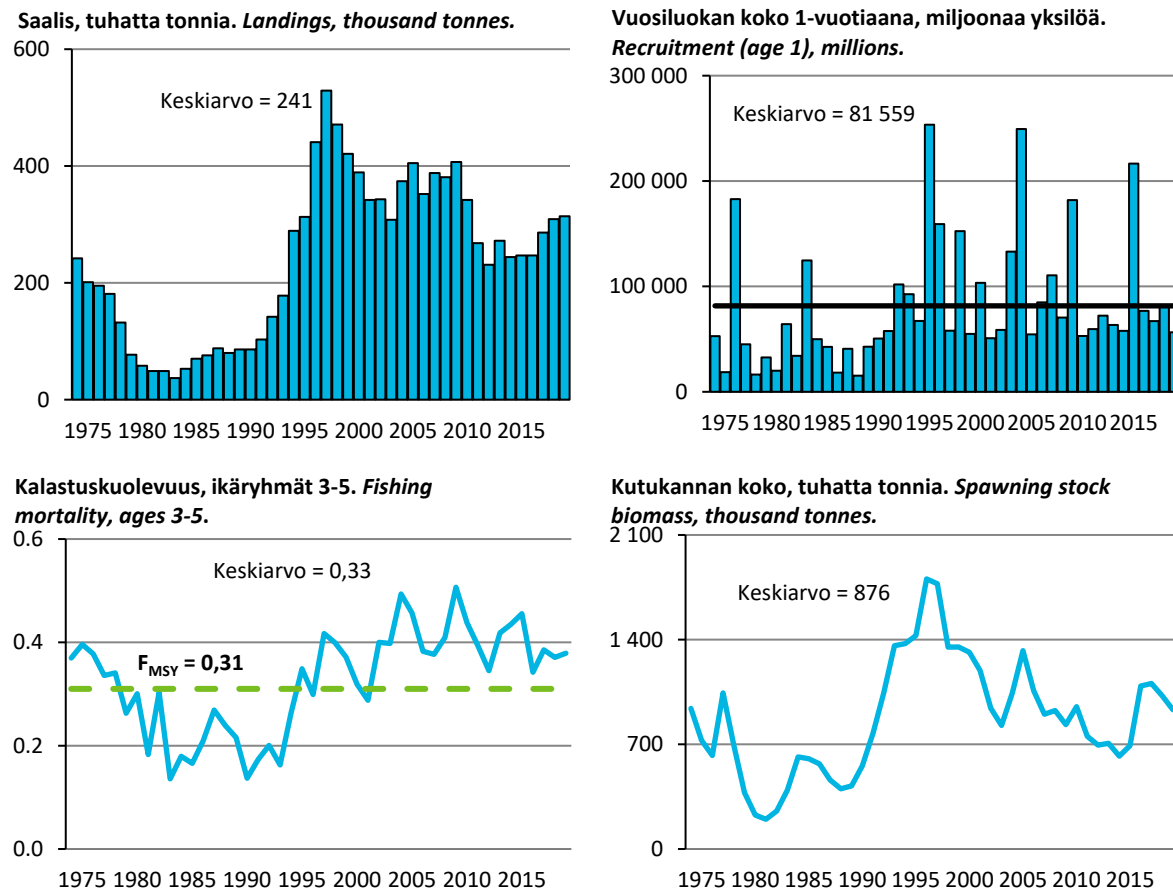
2.2. Kilohailin kutukanta pieneni, kalastuskuolevuusarvoja korjattiin suuremmiksi

Runsaimmin kilohailia tavataan Itämeressä pääaltaan itäosissa ja Suomen rannikkovesistä Saaristomereillä ja Suomenlahdella (kuva 4b). Kilohailikannan ollessa pieni kilohailia esiintyy myös Suomen vesialueilla vähälukuisesti. Vaikka kilohaili on hyvinä vuosinaan Itämeren pääaltaalla olennaisesti runsaampi kuin silakka, Selkämerellä se on aina vähälukuinen silakkaan verrattuna, samoin Riianlahtea se näyttää välttävän. Vuonna 1977 alkaneen seurantajakson aikana kilohaili on ollut vähälukuinen, kun turskaa on ollut paljon ja runsaslukuinen turskakannan ollessa pieni.

Turskan taannuttua Itämeren kilohailikanta runsastui nopeasti 1990-luvulla, ja kutukanta oli huipussaan 1996. Vaikka kanta sittemmin pienentyi, se on pysynyt selvästi runsaampana kuin 1980-luvulla. Vuonna 2019 kilohailin kutukanta (931 000 tonnia) oli kooltaan 9 % edellisvuotta pienempi, ja noin 52 % ennätysvuoden 1996 kutukannasta. Kutukannan voimakas kasvu vuoden 2015 jälkeen selittyy vuoden 2014 suuren vuosiluokan rekrytoitumisesta kutukantaan.

Kilohailin kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–5 ($F = 0,38$) vuonna 2019 oli hieman edellisvuotta korkeampi (kuva 10) ja asettui päivitettyjen MSY-periaatteen mukaisen kestävä hyödyntämistason ($F_{MSY} = 0,31$) ja varovaisuusperiaatteen mukaisen kalastuskuolevuuden tason ($F_{pa} = 0,45$) välille.

Kilohailin lisääntyminen onnistui erittäin hyvin vuosina 2002, 2003, 2006 ja myös vuonna 2008 hyvin. Vuosiluokka 2017 oli keskimääräinen, vuosiluokat 2009–2013, 2015–2016 ja 2018 olivat puolestaan keskimääräistä heikompia. Vuoden 2014 vuosiluokka oli jälleen erittäin iso, kolmanneksi suurin koko 1974–2019 aikasarjassa.



Kuva 10. Itämeren kilohailikannan kehitys: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–5 ja kutukannan biomassa. *The development of the sprat stock in the Baltic Sea: landings, age 1 recruitment of each year class, fishing mortality in age groups 3–5, and spawning stock biomass.*

Viimeaikaisilla syksyn kaikuluotaus- ja koetroolauksmatkoilla on havaittu, että kilohailin esiintyminen on painottunut Itämeren pääaltaan pohjois- ja itäosiin sekä Suomenlahdelle ja enenevässä määrin myös Selkämerelle, ja täten kilohailikiintiön täyttyminen saattaa uhata myös silakkakiintiöiden täysimittaista hyödyntämistä. Suomen kiintiöosuuksien hallinnoinnin kannalta onkin olennaista, että kilohailikiintiöstä varataan riittävän suuri osa pelagisessa troolauksessa silakan sivusaaliina saatavalle kilohailille.

Vuodesta 2005 lähtien pelagista sekakalastusta harjoittavilla EU:n aluksilla ei ole ollut lupaa purkaa saalistaan maihin, ellei tehokasta lajikohtaisten saaliiden seurantaa ole järjestetty. Tämän katsottiin vähentäneen saalisilmoitusten lajikohtaista vääristymistä, mutta joissain Itämeren maissa raportoinnin luotettavuus on todettu jälleen ongelmaksi.

2.2.1. Ennusteet ja suositukset

Suurimman sallitun saaliin mukaisella kalastusteholla ($F_{2020} = 0,35$) kalastettaessa Itämeren kilohailisaalis on noin 256 700 tonnia vuonna 2020 ja kutukannan oletetaan pienenevän vuoden 2019 931 000 tonnista 873 000 tonniin vuonna 2020. Mikäli kalastusta jatketaan samalla teholla, kutukanta kasvaisi noin 1 026 723 tonniin vuoteen 2021 mennessä ja edelleen noin 1 054 401 tonniin vuoteen 2022 (taulukko 3). MSY-periaatteen mukaisesti vuodesta 2020 eteenpäin kalastettaessa saalis olisi 247 952 tonnia vuonna 2021.

Tulevat saalismahdollisuudet riippuvat hyvin paljon vuosien 2020 ja 2021 vuosiluokkien voimakkuudesta. Vuoden 2020 vuosiluokka edustaa 12 %:a vuoden 2021 saalisennusteesta ja vuoden 2021 vuosiluokka 44 %:a vuoden 2022 kutukannan koon arviosta. Ennusteen arviot perustuvat olettamukseen, että em. vuosiluokat ovat vähintään vuosien 1991–2019 keskimääräisellä tasolla. Pitkän aikajakson kestävä hyödyntämistaso on myös riippuvainen luonnollisesta kuolevuudesta, joka on yhteydessä turskan runsauteen.

ICES:n vuonna 2020 antaman luokituksen mukaan kantaa on hyödynnetty jo vuodesta 2002 yli kestäväen hyödyntämistason. Luokitus perustuu viimeisimpään arvioon nykyisen kalastuskuolevuuden ($F = 0,38$) tasosta, joka on varovaisuusperiaatteen ($F_{pa} = 0,45$) mukaisella tasolla, mutta MSY-periaatteen ($F_{MSY} = 0,31$) mukaisen tason yläpuolella sekä kutukannan (931 000 t) tasosta, joka on selkeästi kutukannan biomassan vastaavia viitearvoja korkeampi.

ICES:n Itämeren kilohailikannalle antaman EU:n monivuotista suunnitelmaa (MAP) ja MSY-periaatetta noudattavan neuvonannon mukaan vuoden 2021 saaliin tulee asettua MAP:ssa määritetyn, tavoitteena olevan kalastuskuolevuuden mukaisen saaliin vaihteluvälille 181 567–316 833 tonniin. MSY-tasoa (247 952 tonnia) ei kuitenkaan saa ylittää kuin ainoastaan MAP:ssa määritetyissä olosuhteissa. Lisäksi ICES suosittelee alueellista kalastuksen säätelyä ICES-osa-alueiden 25 ja 26 pelagisille kalakannoille, sillä niiden kalastus heikentää alueella esiintyvän turskan ravintovaroja. Kaikuluotaus- ja pohjatroolituskimusten mukaan silakkaa ja kilohailia on vähän siellä, missä turskakanta on runsain (kuva 4). Kalastuksen painopisteen siirtäminen pohjoisemmaksi saattaisi myös vähentää silakan ja kilohailin ravintokilpailua ja parantaa täten yksilöiden kasvua.

Taulukko 3. Itämeren kilohailille laaditut ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Sprat in the Baltic Sea. The catch options. Weights in tonnes.*

A) Perusteet saalisennusteille. *The basis for catch scenarios.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–5 (2020)	0.35	ICES (2020a)	Suurimman sallitun 2020 saaliin (TAC) mukaan *
Kutukanta (2020)	873 000	ICES (2020a)	Kutuaikana (tonneissa)
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2020)	114 319 000	ICES (2020a)	Kaikuluotauksiin perustuva arvio (tuhatta yksilöä)
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2021-2022)	87 490 000	ICES (2020a)	Geometrinen keskiarvo vuosilta 1991–2019 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2020)	256 700	ICES (2020a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan* (tonneissa)

* TAC rajoite vuonna 2020 (256 700 t = EU:n osuus 210 200 t + Venäjän kiintiö 46 500 t).

B) Saalisennusteet. *Catch scenarios.*

Ennuste	Saalis (2021)	F (2021)	Kutukanta (2021)	Kutukanta (2022)	Kutukannan muutos % ²	Muutos TAC:hen % ³	Muutos edelliseen neuvonantoon % ⁴
Oletus ICESin neuvonannossa							
EU MAP ¹ : F _{MSY}	247 952	0.31	1 036 905	1 084 714	4.6	-3.4	9.8
EU MAP ¹ : F _{alataso}	181 567	0.22	1 064 061	1 166 744	9.7	-29	6.8 ⁵
EU MAP ¹ : F _{ylätaso}	316 833	0.41	1 007 833	1 002 000	-0.58	23	36 ⁶
Muut vaihtoehdot							
ICES MSY periaate: F _{MSY}	247 952	0.31	1 036 905	1 084 714	4.6	-3.4	9.8
F = 0	0	0	1 133 000	1 365 000	20	-100	-100
F _{pa}	343 230	0.45	997 108	971 214	-2.6	34	52
F _{lim}	453 222	0.63	947 536	846 485	-10.7	77	101
20 % vähennys TAC:hen ⁷	205 074	0.25	1 054 254	1 137 407	7.9	-20	-9.2
Kutukanta (2022) = B _{lim}	866 439	1.41	760 452	410 389	-46	238	284
Kutukanta (2022) = B _{pa}	714 058	1.12	829 024	570 389	-31	178	216
Kutukanta (2022) = MSY B _{trigger}	714 058	1.12	829 024	570 389	-31	178	216
F = F ₂₀₂₀	272 135	0.35	1 026 723	1 054 401	2.7	6.0	21

¹) EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016).

²) 2022 kutukanta suhteessa 2021 kutukantaan.

³) 2021 saalis suhteessa vuoden 2020 suurimpaan sallittuun saaliiseen (EU + Venäjä, 256 700 t).

⁴) 2021 saalis suhteessa vuodelle 2020 annettuun neuvonantoon (225 786 t).

⁵) 2021 saalis suhteessa vuoden 2020 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman alarajasta (169 965 t).

⁶) 2021 saalis suhteessa vuoden 2020 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman ylärajasta (233 704 t).

⁷) TAC = Total Allowable Catch = suurin sallittu saalis.

2.3. Kilohailin kanta-arvion luotettavuus

Kalakanta-arvioiden luotettavuus riippuu lähtötietojen laadusta, arvioinnissa käytettävistä malleista ja malleihin sisältyvistä oletuksista. Virhelähteitä voivat olla esimerkiksi huonosti saalista edustava näytteenotto, iänmäärittysten epävarmuus, saaliiden ja pyyntitietojen virheellinen rekisteröinti, pyydysten ja pyynnin kehitymisestä aiheutuva yksikkösaaliiden vertailukelpoisuuden heikentyminen sekä muutokset kalojen käyttäytymisessä ja biologisissa ominaisuuksissa.

Itämeren kilohailin kanta-arvio perustuu kaikuluotauksiin sekä saaliin määrää ja koostumusta koskeviin tietoihin. Arvioissa käytetyt saalis- ja kaikuluotauksetutkimuksista saadut aineistot ovat ikärakenteidensa puolesta johdonmukaisia niin sisäisesti kuin myös toisiinsa verraten. Luonnollisen kuolevuuden vuosittaiset arviot on päivitetty vuonna 2019 ja perustuvat laskentoihin, joissa vastaava turskakannan koko on otettu huomioon.

Vuoden 2020 arviointitulosten mukaan kilohailikannan biomassa vuonna 2018 oli 9 % pienempi kuin vuotta aikaisemmin tehdyssä arviossa ja vastaava kalastuskuolevuuden arvio oli 16 % suurempi; vuoden 2018 vuosiluokka (1-vuotiaina) arvioitiin 16 % suuremmaksi kuin vuoden 2019 arviossa. Kaikuluotauksiin perustuvan alustavan arvion mukaan vuoden 2019 vuosiluokka on keskimääräistä suurempi.

3. Turska

Jari Raitaniemi

3.1. Itämeren läntisessä turskakannassa jälleen heikko vuosiluokka, itäinen kanta edelleen pienentynyt

Itämeren tärkeimpiä turskakantoja säädellään pääasiassa suurimman sallitun saaliin (TAC) avulla. Tämän lisäksi käytetään teknistä säätelyä (silmäharvuudet ja pyydysten ominaisuudet), vuodenaikaisia ajallisia kalastuskieltoja sekä kalastukselta suljettuja alueita. Vuoden 2015 alusta lähtien on ollut voimassa saaliin poisheittokielto sekä turskan vähimmäisviitekoko 35 cm kaupalliseen kalastukseen (alle 35-senttisiä turskia ei saa myydä elintarvikkeeksi). Nämä korvasivat aiemman 38 sentin alamitan. Sääntelytoimien tarkoituksena on saada sekä läntinen että itäinen turskakanta tuottaviksi. Molemmissa kalakannoissa saaliskokoisen turskan määrä on ollut viime vuosina pienehkö, mutta läntisen kannan yli kymmeneen vuoteen runsain poikasvuosiluokka 2016 on parantanut tilannetta; sen jälkeisten heikkosten vuosiluokkien vuoksi kiintiötä kuitenkin esitettiin pienennettäväksi. Itäiselle turskakannalle esitettiin kalastuskieltoa vuonna 2021.

3.2. Läntinen turskakanta (ICES-alueet 22–24) hieman voimistunut ja kalastuskuolevuus pienentynyt

Vuonna 2019 Itämeren läntisen turskakannan tilastoitu saalis oli 9 331 tonnia, mistä vapaa-ajan kalastuksen saaliiksi arvioitiin 2 573 tonnia. Tämän lisäksi samalta säätelyalueelta (ICES-alueet 22–24) kalastettiin itäiseen kantaan kuuluvaa turskaa 2 219 tonnia. Läntisen turskakannan kalastus perustuu pääasiassa ensimmäistä kertaa kalastuksen kohteeksi tulevaan vuosiluokkaan. Kalastuskuolevuuden arvo vuonna 2019 ($F_{3-5} = 0,52$) oli vuodesta 2013 jatkuneesta pienentymisestä huolimatta edelleen suurempi kuin tavoitteeksi asetettu kestävänsä enimmäistuoton mukainen kalastuskuolevuus ($F_{MSY} = 0,26$) (taulukko 4).

Yli vuosikymmeneen runsaimman vuoden 2016 vuosiluokan sekä kaupalliseen ja vapaa-ajan kalastukseen asetettujen kalastusrajoitusten ansiosta kutukanta kasvoi edelleen.

Kanta-arviossa on mukana vain yksilöt, joiden arvioidaan lisääntyneen ICES-alueilla 22–24, ts. idempää tulleiksi arvioidut yksilöt lasketaan osaksi itäistä turskakantaa. Arvion mukaan kutukannan biomassa on ollut pitkään varovaisuus- ja MSY-periaatteiden mukaista tasoa ($B_{pa} = 21\,876$ tonnia = $MSY\ B_{trigger}$) alempi ja vuodesta 2008 kannalle määritetyn heikentyneen tuotantokyvyn biomassan ($B_{lim} = 14\,500$ t) tienoilla, mutta on kasvanut viime vuosina ja on lähellä $MSY\ B_{trigger}$ -tasoa (kuva 11). Vuosiluokkia 2001, 2003 ja 2016 lukuun ottamatta kaikki vuosiluokat 2000-luvulla ovatkin olleet pitkäaikaista keskiarvoa heikompia (kuva 11).

Taulukko 4. Läntisen turskan saalisennuste vuodelle 2020. Painot tonneissa. *Catch forecast for western Baltic cod for the year 2020. Weights in tonnes.*A) Perusteet saalisvaihtoehtoille. *The basis for the catch options.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–5 (2020)	0,235	ICES (2020a)	Vuodelle 2020 asetetun saalisrajoitteen mukaan.
Kutukanta (2021)	24 488	ICES (2020a)	Vuodelle 2020 asetetun saalisrajoitteen mukaan.
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2020)	9 076	ICES (2020a)	SAM-kanta-arvio (tuhatta yksilöä).
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2021)	9 535	ICES (2020a)	Otanta viimeiseltä kymmeneltä vuodelta (tuhatta yksilöä).
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2022)	9 948	ICES (2020a)	Otanta viimeiseltä kymmeneltä vuodelta (tuhatta yksilöä).
Kokonaissaalis (2020)	4 488	ICES (2020a)	Kaupallisen ja vapaa-ajan kalastuksen saaliit
Kaupallinen saalis (2020)	3 173	ICES (2020a)	Saalisrajoitteen mukaan. Laskutapa: Suurin sallittu saalis 2020 (TAC: 3 806 t) + poisheitetyt saaliin osuus kuten 2019 (9.7 %), ottaen huomioon läntisen turskan osuuden kaupallisessa saaliissa ICES-osa-alueilla 22–24 vuonna 2019 (75,3 %)
Vapaa-ajan kalastuksen saalis (2020)	1 315	ICES (2020a)	Sama arvo kuin vuonna 2017

B) Saalisvaihtoehdot. SSB = kutubiomassa, EU MAP = EU:n monivuotinen suunnitelma. *Catch scenarios. SSB = spawning stock biomass, EU MAP = EU multiannual plan.*

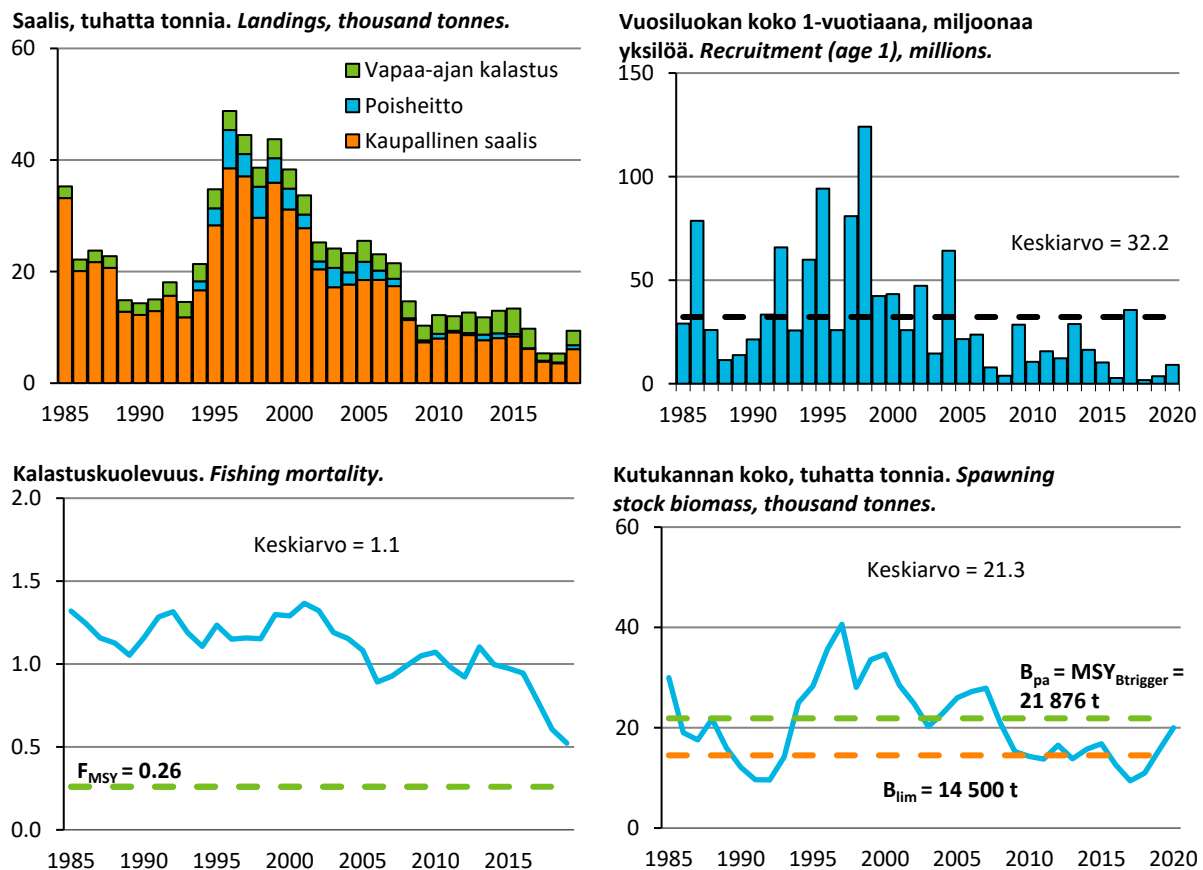
Ennuste	Saalis (2021)*	Vapaa-ajan saalis	Kaupallinen saalis	F _{total} (2021)	F _{kaupall.} (2021)	Kutukanta (2022)	Kutukannan muutos % ***	% Muutos edelliseen neuvonantoon^
ICES neuvonannon perusteet								
EU MAP**: F _{MSY}	5 950	1 315	4 635	0,26	0,2	26 412	7,9	-18^
F = EU MAP: F _{MSY} alataso	4 275	1 315	2 960	0,18	0,125	28 429	16	-18^^
F = EU MAP: F _{MSY} ylätaso	9 039	1 315	7 724	0,43	0,37	23 080	-5,7	-18^^^
Muut vaihtoehdot								
F _{MSY}	5 950	1 315	4 635	0,26	0,2	26 412	7,9	-18^
Kaupallinen saalis = 0	1 315	1 315	0	0,05	0	32 442	32	-82^
F = F _{pa}	15 947	1 315	14 632	0,99	0,91	14 779	-40	120^
F = F _{lim}	19 679	1 315	18 364	1,45	1,35	10 603	-57	172^
SSB (2021) = B _{lim}	16 229	1 315	14 914	1,02	0,89	14 500	-41	124^
SSB (2021) = B _{pa}	10 035	1 315	8 720	0,49	0,38	21 876	-11	39^
SSB (2021) = MSY B _{trigger}	10 035	1 315	8 720	0,49	0,38	21 876	-11	39^
F _{SQ} = F ₂₀₁₉	10 479	1 315	9 164	0,52	0,47	21 356	-13	45^

* Sisältää kaupallisen sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliit.

** EU:n monivuotinen suunnitelma (EU, 2016).

*** Vuoden 2022 kutukanta suhteessa vuoden 2021 kutukantaan.

^ Kokonaissaalis 2021 suhteessa neuvonannon mukaiseen kokonaissaaliiseen 2020 (7 245 t, MAP F_{MSY}) sisältäen kaupallisen sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliit.^^ Kokonaissaalis 2021 suhteessa neuvonannon mukaiseen kokonaissaaliiseen 2020 F_{MSY} alatasolla kalastettaessa (5 205 t, MAP F_{MSY} alataso), sisältäen kaupallisen sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliit.^^^ Kokonaissaalis 2021 suhteessa neuvonannon mukaiseen kokonaissaaliiseen 2020 F_{MSY} ylätasolla kalastettaessa (11 006 t, MAP F_{MSY} ylätaso), sisältäen kaupallisen sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliit.



Kuva 11. Itämeren läntisen turskakannan kehitys: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ja kutukan-
nan biomassa. *The development of the western cod stock in the Baltic Sea: commercial landings (thousand tons),
recruitment (year class at age 1, millions), fishing mortality (ages 3–5), and spawning stock biomass (thousand
tons).*

3.2.1. Ennusteet ja suositukset

Läntisen turskakannan kalastuskuolevuus ($F_{3-5} = 0,52$) oli edelleen liian suuri kannan lisääntymispoten-
tiaaliin samoin kuin ICES:n määrittämään MSY-periaatteen mukaiseen tasoon nähden ($F_{MSY} = 0,26$),
mikä vastaa 5 950 tonnin kokonaissaalista. ICES suosittelee, että EU:n monivuotista suunnitelmaa nou-
datettaessa vuoden 2021 kokonaissaalis olisi 4 275–9 039 tonnia. Vapaa-ajan kalastuksen turskasaaliin
oletetaan EU:n säätelypäätöksestä riippuen olevan vuonna 2021 noin 1 315 tonnia, jota vastaava kau-
pallinen turskasaalis on 2 960–7 724 tonnia.

3.3. Itäinen turskakanta (ICES-alueet 24–32) hyvin heikko

Vuonna 2019 Itämeren itäisen turskakannan tilastoitu saalis oli 11 938 tonnia, mistä arvioidaan heite-
tyn pois 1 337 tonnia (kuva 12). Suomen turskasaalis oli 83 tonnia, mistä 37 tonnia saatiin verkoilla
ICES-osa-alueelta 29 (Saaristomeri, Ahvenanmaa ja niiden eteläpuolinen merialue). Loput saatiin troo-
laamalla eteläiseltä Itämereltä.

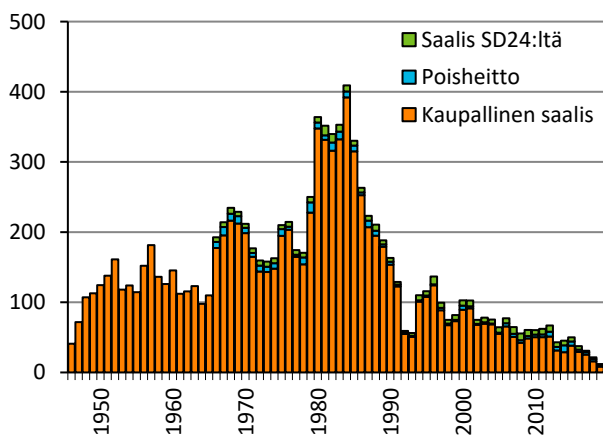
Itäisen turskakannan kutubiomassan arvioidaan pienentyneen vuodesta 2015 lähtien ja olleen vuo-
desta 2017 alkaen pienempi kuin B_{lim} . Kanta arvioitiin ikä–pituusperusteisella mallilla (Stock Synthesis
Model, ICES 2020a). Analyttistä kanta-arviota ja ennusteita vaikeuttavat iänmäärittämisessä havaitut
ongelmat samoin kuin turskan kasvun hidastuminen viime vuosina. Myös yksilöiden kunto kannan
ydinesintymisalueilla, ICES-osa-alueilla 24–28 on ollut useana vuotena heikko. Kevättalvella toistetta-
vissa seurannoissa 40–60-senttisten yksilöiden kunto (tietyn pituisten yksilöiden paino) heikkeni

vuosiin 2013–2014 asti, mutta parani talven 2014–2015 suolapulssin jälkeen, heikentyäkseen jälleen vuonna 2018. Vuosina 2019 ja 2020 kunto on uudelleen parantunut ja oli kevättalvella 2020 samalla tasolla kuin 2000-luvun jälkipuoliskolla. Kannan lisääntymispotentiaalin arvioidaan olevan heikentynyt. Luonnollinen kuolevuus on kasvanut, ja sen arvioidaan olevan huomattavasti suurempi kuin vuosi vuodelta pienentynyt kalastuskuolevuus viime vuosina. Turskakannan suurimpien yksilöiden koko on pudonnut vuodesta 1990 lähtien.

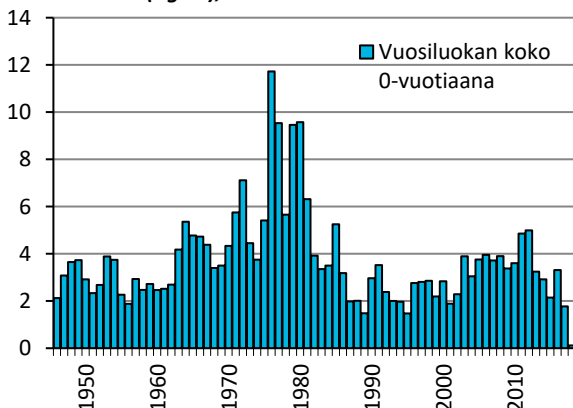
Itäisen turskakannan yksilöt sukukypsyvät olennaisesti pienikokoisempina kuin aiemmin, samoin kutubiomassa koostuu aiempaa pienemmistä turskista. Kaupallisesti ihmisravinnoksi kalastettavissa olevien turskien (pituus vähintään 35 cm) biomassa arvioitiin vuonna 2019 pienimmäksi koskaan havaituksi 1950-luvulta alkaneen seurannan aikana.

Pyyntikokoista turskaa on Itämeren eteläisillä alueilla ollut vähän, mutta toisaalta Baltian rannikolta ja Ahvenanmaaltakin on saatu viime vuosina turskaa jopa ammattikalastuksen tarpeisiin.

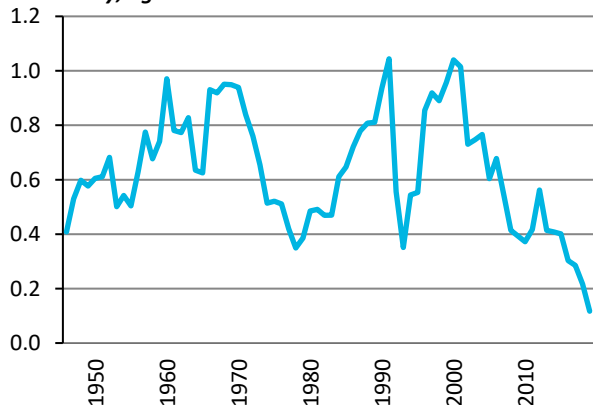
Saalis, tuhatta tonnia. Landings, thousand tonnes.



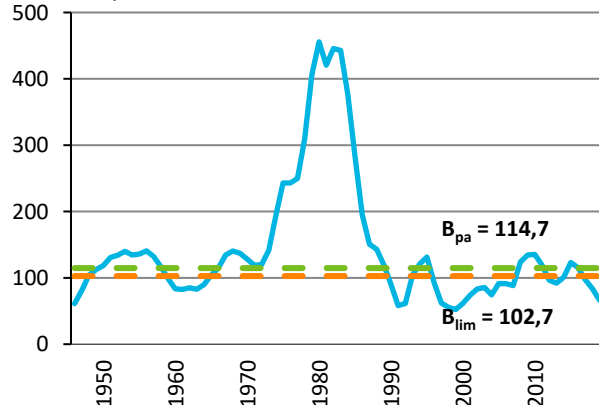
Vuosiluokan koko 0-vuotiaana, miljardia yksilöä. Recruitment (age 0), billions.



Kalastuskuolevuus, ikäryhmät 4-6. Fishing mortality, ages 4-6.



Kutukannan koko, tuhatta tonnia. Spawning stock biomass, thousand tonnes.



Kuva 12. Itämeren itäisen turskakannan kehitys: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ja kutukannan biomassa. *The development of the eastern cod stock in the Baltic Sea: commercial landings (thousand tons), recruitment (year class at age 0, billions), fishing mortality, and spawning stock biomass (thousand tons).*

3.3.1. Ennusteet ja suositukset

ICES:n neuvonannon mukaan itäisestä turskakannasta ei tulisi varovaisuusperiaatetta noudatettaessa pyytää saalista vuonna 2021 (taulukko 5). Neuvonanto perustuu analyttiseen kanta-arvioon. Kutubiomassan arvioitiin olevan pienempi kuin B_{lim} ja B_{pa} ja kannan lisääntymiskyvyn heikentynyt.

Taulukko 5. Itäisen turskan saalisennuste vuodelle 2020. Painot tonneissa, määrä (lisääntyminen) tuhansissa. *Cod in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock. Assumptions made for the interim year and in the forecast. Weights are in tonnes. Recruitment is in thousands.*

A) Perusteet saalisvaihtoehdoille. *The basis for the catch options.*

Parametri	Arvo	Selitys
F ikäryhmissä 4–6 (2020)	0,08	F perustuu saaliin rajoittamiseen.
Kutukanta (2020)	68 652	Kanta-arviosta
Lisääntyminen 0-vuotiaat (2019–2022)	2 052 590	Keskiarvo 2014–2018.
Luonnollinen kuolevuus ikäryhmissä 4–6 (2020–2022)	0,71	Luonnollinen kuolevuus kanta-arviosta 2019.
Kokonaissaalis (2020)	7 500	EU:n kokonaiskiintiö 2 000 tonnia + Venäjän kiintiö 5 500 tonnia.

B) Vuosittaiset saalisvaihtoehdot. Painot tonneissa. *Cod in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock. Annual catch scenarios. All weights are in tonnes.*

Ennuste	Kokonaissaalis (2021)	F (2021)	Kutukanta (2021)	Kutukanta (2022)	Todennäköisyys että kutukanta (2022) >B _{Lim} (%)	Kutukannan muutos %	% saaliin muut. 2021 vrt. 2019
F = 0	0	0	61 169	67 233	< 0.01	10	-100
F = 0.05	4 133	0,05	59 411	64 082	< 0.01	8	-65
F = F (2019)	9 390	0,117	57 155	60 033	< 0.01	5	-21
Saalis = TAC (2020)	7 500	0,097	57 914	61 204	< 0.01	6	-37
Saalis = 0,75 x TAC (2020)	5 625	0,072	58 711	62 717	< 0.01	7	-53

3.4. Turskan kanta-arvioiden luotettavuus

ICES-osa-alueelta 24 (Ruotsin eteläkärjen eteläpuoli) saadaan saaliiksi läntisen turskakannan yksilöiden ohella itäisestä kannasta länteen levittäytynyttä turskaa. Kantojen sekoittuminen vaihtelee alueittain ja ehkä myös vuodenajoittain ja ikäryhmittäin, mikä tuottaa epävarmuutta kantojen erottamiseen toisistaan. Laskelmissa joudutaan tekemään useita oletuksia, jotka heikentävät kanta-arviota. Uusimmat läntisen turskakannan kanta-arviot antanevat kuitenkin paremman kuvan kannan kehityksestä kuin aiempien vuosien arviot läntisen ja itäisen turskan sekakannasta ICES-osa-alueilla 22–24. Itäiseen turskakantaan liittyvien epävarmuuksien vaikutuksia läntisen turskakannan arvioon on pystytty vähentämään.

Itäisen turskakannan saalistilastot ovat olleet epäluotettavia, mutta tilastojen luotettavuus on selvästi parantunut. Saaliin poisheittämisen määrästä ja koostumuksesta saadut tiedot ovat edelleen epätarkkoja, mm. puutteellisen näytteenoton vuoksi. Vaikka lisätiedot ovat tarkentaneet kokonaissaalisarviota, se on kuitenkin todennäköisesti vain vähimmäisarvio todellisesta.

Itäisen turskan kasvun heikentyminen ja luonnollisen kuolevuuden kasvu sopivat yhteen kannasta saadun biologisen tiedon kanssa. länmäärityksessä on edelleen ongelmia, jotka tuottavat epävarmuutta arvioihin kannan ikärakenteesta, kasvusta ja luonnollisesta kuolevuudesta. Ongelma pyritään ratkaisemaan turskamerkintöjen avulla.

4. Lohi

Tapani Pakarinen, Atso Romakkaniemi, Erkki Jokikokko, Panu Orell, Jaakko Erkinaro, Marja-Liisa Koljonen, Marja Keinänen, Ari Saura & Erkki Jaala

4.1. Itämeren lohi

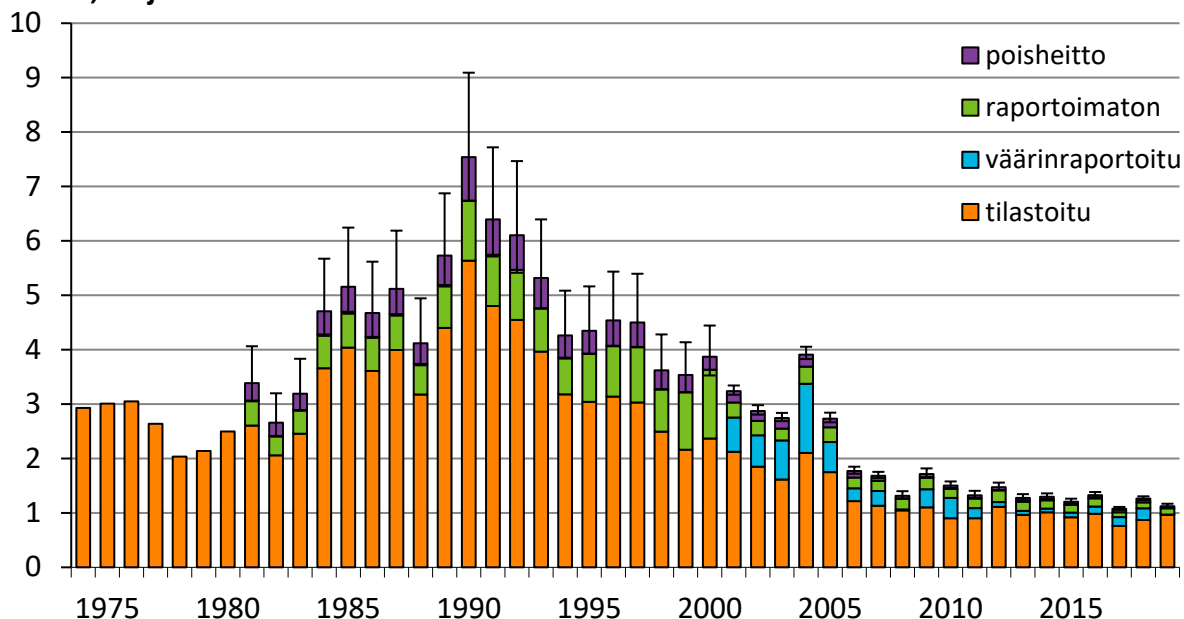
4.1.1. Kokonaissaalis pieni

Vuonna 2019 Itämeren alueen tilastoitu lohisaalis oli 967 tonnia (144 900 yksilöä). Saalis oli suunnilleen sama (noin 800 lohta suurempi) kuin edellisvuonna ja kolmanneksi pienin ajanjaksolla 1974–2019. Tilastoidun saaliin lisäksi kalastettiin ICES:n (2020c) arvion mukaan 115 tonnia (17 500 lohta) raportointatonta saalista ja 3 tonnia (600 lohta) väärinraportoitua sekä myös 37 tonnia (6 300 lohta) poisheitettyä saalista (kuvat 13, 14 ja 15). Saalista on pitkällä aikavälillä asteittain pienentänyt vaelluspoikasten heikentynyt eloonjäänti ja myös vähentynyt kaupallinen kalastus. Myös lohen kalastuskiintiö on pienentynyt, ja se on rajoittanut lohenkalastusta useissa maissa vuodesta 2012 alkaen. Vuonna 2008 voimaan tullut ajoverkkokalastuskielto on siirtänyt tilastoidun lohisaaliin painopistettä avomereltä rannikolle ja jokiin. Lisäksi Suomi ja Ruotsi lopettivat lohen avomerikalastuksen Etelä-Itämerellä vuodesta 2013 ja kalastavat koko lohikiintiönsä rannikoillaan.

Suomalaisten kalastajien lohisaalis oli 380 tonnia (55 400 yksilöä). Kaupalliset kalastajat saivat tästä määrästä 238 tonnia (34 300 yksilöä) ja vapaa-ajankalastajat jokipyynti mukaan lukien 142 tonnia (21 100 yksilöä). Ammattikalastuksen saalis kasvoi 28 tonnia edellisvuodesta ja vapaa-ajankalastuksen saalis kasvoi 18 tonnia. Vapaa-ajankalastuksen jokisaaliista lähes 90 % kalastettiin Tornionjoelta. Vapaa-ajankalastuksen merisaaliin arvio perustuu vuoden 2018 saalistiedusteluun ja on hyvin epävarma. Suomen lohisaaliskiintiö koko Itämerelle oli yhteensä 35 890 lohta, mihin sisältyi edellisvuodelta siirrettyä kiintiötä 3 634 lohta. Kiintiöstä hyödynnettiin 90,5 % (Saaristomerellä ja Pohjanlahdella ml. Ahvenanamaa yhteensä 93,2 % ja Suomenlahdella 83,1 %).

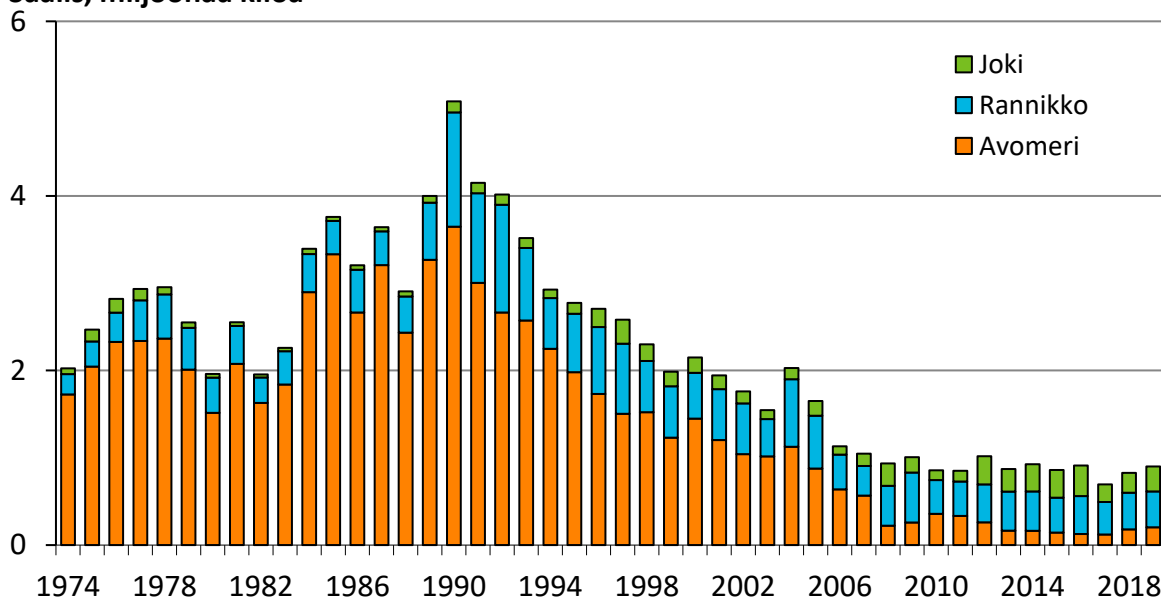
Suomessa siirryttiin lohenkalastuksessa toimijakohtaisiin kiintiöihin vuonna 2017. Samalla myös uudistettiin Pohjanlahden lohenkalastuksen säätelyä siten, että lohenkalastus sallittiin rajoitetusti myös alkukesällä.

Saalis, miljoonaa kiloa

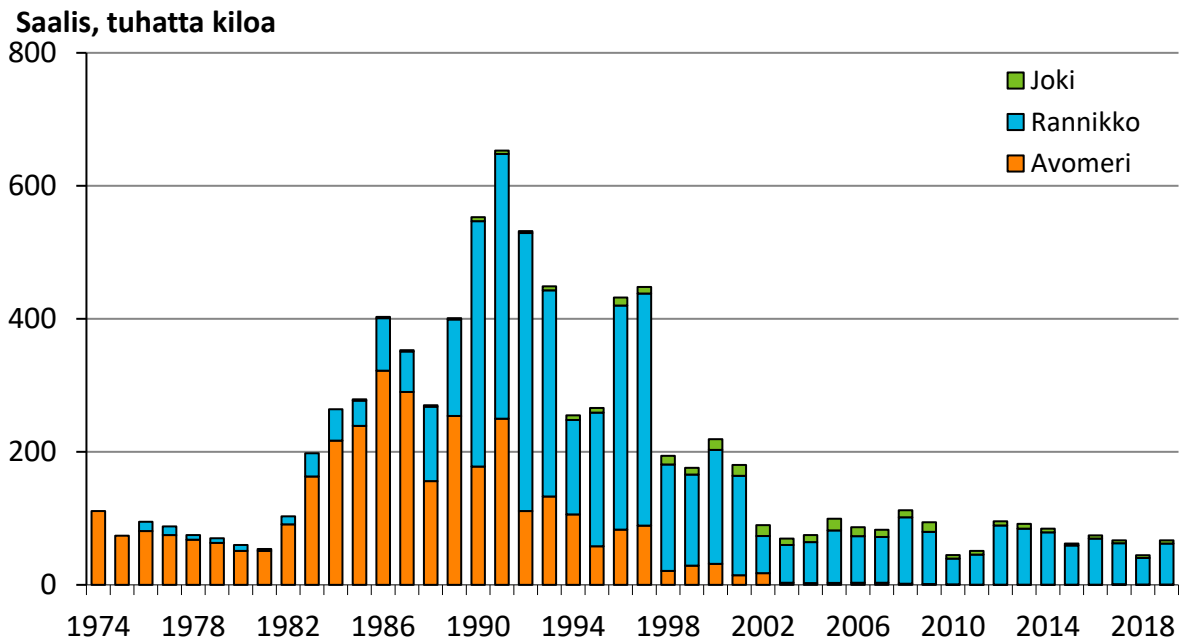


Kuva 13. Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu ja raportoimaton lohisaalis sekä poisheitto koko Itämeren alueelta vuosina 1974–2019. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät tilastoituun saaliiseen. Lisäksi on esitetty koko saalisarvion 95 %:n todennäköisyysväli (90 % vuodesta 2001 alkaen). Arviot raportoimattoman saaliin ja poisheiton määristä sekä todennäköisyysvälistä on saatavissa vuodesta 1981 alkaen. Raportoimattomasta saaliista suurin osa on ollut Puolan kalastuksessa meritaimensaaliiksi väärinraportoitua lohisaalista. Vuodesta 2001 alkaen väärinraportoitu ja raportoimaton saalis on eritelty. *The total nominal (orange), unreported (green) and discarded (violet) salmon catch of all countries in the Baltic Sea in 1974–2019 (million kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch. The 95 % probability interval of catch estimate is presented, too (90 % since 2001). Estimates on the unreported and discarded catch are available from the year 1981. Most of the unreported catch has consisted of salmon catch that has been misreported as sea trout in the Polish fishery. Since 2001 misreporting (blue) and unreporting estimates are separated (ICES 2020c).*

Saalis, miljoonaa kiloa



Kuva 14. Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu lohisaalis Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahdella vuosina 1974–2019. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät arvioihin. *The total nominal salmon catch of all countries in the Baltic Sea Main Basin and Gulf of Bothnia in 1974–2019 (million kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch estimate (ICES 2020c). Green = river, blue = coast, orange = open sea.*



Kuva 15. Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu lohisaalis Suomenlahdella vuosina 1974–2019. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät arvioihin. *The total nominal salmon catch of all countries in the Gulf of Finland in 1974–2019 (thousand kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch estimate (ICES 2020c). Green = river, blue = coast, orange = open sea.*

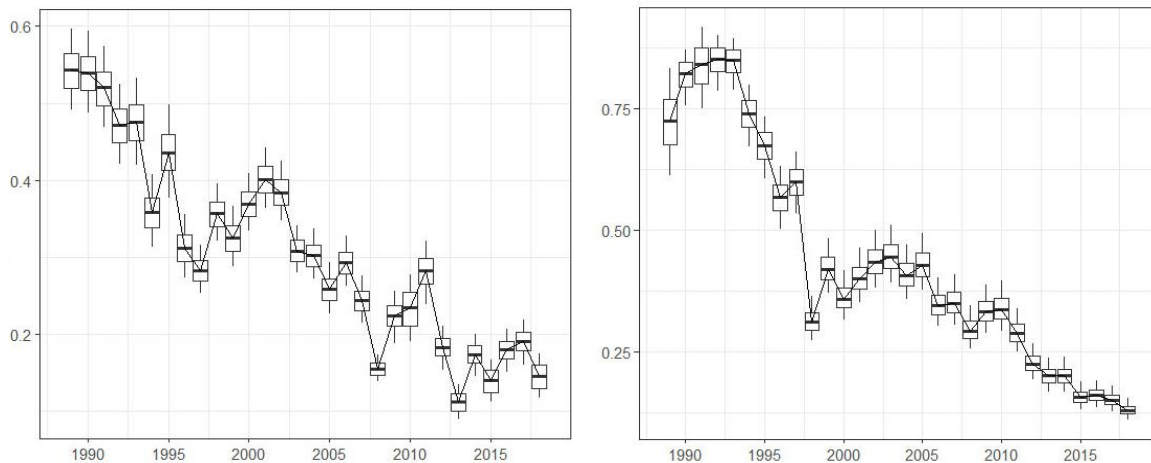
Suomen kaupallisen kalastuksen koko lohisaalis kalastettiin Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikolta. Suomen kansallisella päätöksellä suomalaisaluksilta kiellettiin lohenkalastus Etelä-Itämerellä vuodesta 2013 alkaen.

Rysä oli suomalaisen ammattikalastuksen tärkein lohipyödyys vuonna 2019. Rannikolla lohta pyydysti 157 kaupallista kalastajaa 392 lohi- ja siikarysällä. Varsinaisesti lohenkalastukseen keskittyneiden kalastajien määrä oli kuitenkin huomattavasti pienempi – runsas sata kalastajaa pyydysti 90 % kaupallisen kalastuksen lohisaaliista. Rysäkalastuksen pyyntipäivien määrä pysyi samana edelliseen vuoteen nähden. Pohjanlahdella rysäponnistus on ollut suunnilleen samansuuruinen vuodesta 2014 lähtien, mutta Suomenlahdella ponnistus on samassa ajassa lähes puolittunut.

Hylkeet aiheuttivat lohenkalastukselle vahinkoa lähes koko Suomen rannikon alueella. Ammattikalastajat heittivät pois 14 tonnia (2 400 kpl) hylkeiden repimiä lohia. Hylkeiden aiheuttamien vahinkojen määrä vaihteli alueittain. Hylkeiden pilaaman lohisaaliin määrä on vaihdellut 10–16 tonnin välillä vuosina 2015–2019.

Ahvenanmaalta ja Pohjanlahdelta kerättyjen lohisaalisnäytteiden ikärakenne on 2000-luvulla ollut keskimäärin seuraava: 25 % yhden merivuoden, 60 % kahden merivuoden, 13 % kolmen merivuoden ja 2 % neljän merivuoden ikäisiä ja sitä vanhempia kaloja.

Lohen kaupallinen kalastus on vähentynyt muutaman viime vuoden aikana lähes kaikissa Itämeren maissa. Vuonna 2019 pyyntiponnistus väheni Etelä-Itämeren avomerikalastuksessa, koska taimenen kalastus avomerialueella kiellettiin. Tämä vähensi merkittävästi erityisesti Puolan avomerikalastusta. Lisäksi hylkeet vaikeuttivat kalastusta myös Etelä-Itämerellä. Pohjanlahden rannikkokalastuksessa pyyntiponnistus oli lähes samansuuruinen kuin vuosina 2014–2018 keskimäärin. Ruotsissa lohenkalastus suljettiin Perämerellä kesäkuun lopussa kesken kalastuskauden kalastuskiintiön täyttymisen vuoksi. Merikalastuskuolevuuden arvioidaan olevan pienimmillään sitten vuoden 1989, josta ICES:n arvointitulosten aikasarja alkaa (kuva 16). Kalastuskuolevuusarviot ovat vuoden 2019 kanta-arviosta, koska ICES ei ajanut kanta-arviomallia vuonna 2020.



Kuva 16. Suhteellinen kalastuskuolevuus Etelä-Itämeren avomerikalastuksessa (vasemmalla) ja Pohjanlahden rannikkokalastuksessa (oikealla) vuosina 1989–2018 vuoden 2019 kanta-arvion mukaan. *The harvest rates in the Baltic Sea Main Basin offshore (left) and Gulf of Bothnia coastal salmon fishery in 1989–2018 according to assessment performed in 2019 (ICES 2019).*

4.1.2. Luonnonvaraisten lohikantojen osuus saaliissa suurempi varhennetulla kalastuskaudella kuin varsinaisella kaudella

Vuonna 2019 lohisaaliiden kantaosuusanalyysi tehtiin Pohjanlahden lohisaalisnäytteistä kuten aiemminkin. Lisäksi, koska Suomen lohenkalastuksen rannikon ajallinen säätelyaika on muuttunut vuodesta 2017, aiempien näytteiden vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi analysoitiin saalisnäytteet erikseen alkukesän uudelta kalastuskaudelta (N=312) (varhennettu kausi) ja ns. varsinaiselta kaudelta (N=506), eli samalta kaudelta kuin aiempina vuosinakin. Kummallakin kaudella otettiin näytteitä kolmelta kalastusvyöhykkeeltä neljästä, eli Selkämereltä, Merenkurkusta ja Perämeren pohjukasta. Yhteensä analysoitiin 818 lohen saalissuomunäytettä, joista määritettiin lohikanta ja lohikantaryhmäalkuperä. Alkukesän kalastuskaudella kaupalliselle kalastajalle on sallittua pyydystää lohta yhdellä rysällä ja käyttää enintään 25 % kiintiöstään.

Pohjanlahden lohinäytteissä luonnonvaraisen lohen osuus oli varsinaisella kaudella korkeampi, 72 %, kuin edellisinä vuosina 2017 ja 2018 (61 % ja 66 %). Se oli vuonna 2019 lähellä tämän kauden pitkän aikavälin keskiarvoa (69 %; 2009–2019) (taulukko 6). Luonnonvaraisen lohen osuus on ollut korkeimmillaan vuonna 2014, jolloin se oli 82 %. Istutetun lohen määrä on vuosittain varsin sama, joten kasvanut luonnonvaraisen lohen osuus saaliissa on todennäköisesti peräisin kasvaneesta luonnonlohen määrästä vuonna 2019. Vuoden 2019 luonnonvaraisen lohen osuus saaliissa on palautunut vuosien 2015 ja 2016 tasolle vuosien 2017 ja 2018 alentuneesta tasosta (kuva 17).

Varhennetulla kaudella luonnonvaraisen lohen osuus oli vuonna 2019 edelleen hieman korkeampi (75 %) kuin varsinaisella kaudella (72 %), ero ei kuitenkaan ollut yhtä selvä kuin vuosina 2017 ja 2018, jolloin luonnonvaraisen lohen osuus oli varhennetulla kaudella jopa 83 % ja 79 % ko. vuosina vastaavasti (taulukko 6 ja kuva 17). Vuonna 2019 viljellyn kalan osuus oli varhaisella kaudella noussut. Ilmeisesti vuosina, jolloin palaavien kalojen määrä on alhaisempi, varhaisen kauden ja varsinaisen kauden välinen ero kantakoostumuksessa on suurempi. Kun palaavia kaloja on vähemmän varsinaisella kaudella, on viljellyn kalan osuus suurempi, koska luonnonvaraiset lohet palaavat yleensä varhemmin. Kalastuskausien välinen ero kasvaa, kun palaavaa kalaa on vähemmän. Silloin kun luonnonvaraista lohta on paljon sen osuus kasvaa myös varsinaisella kaudella.

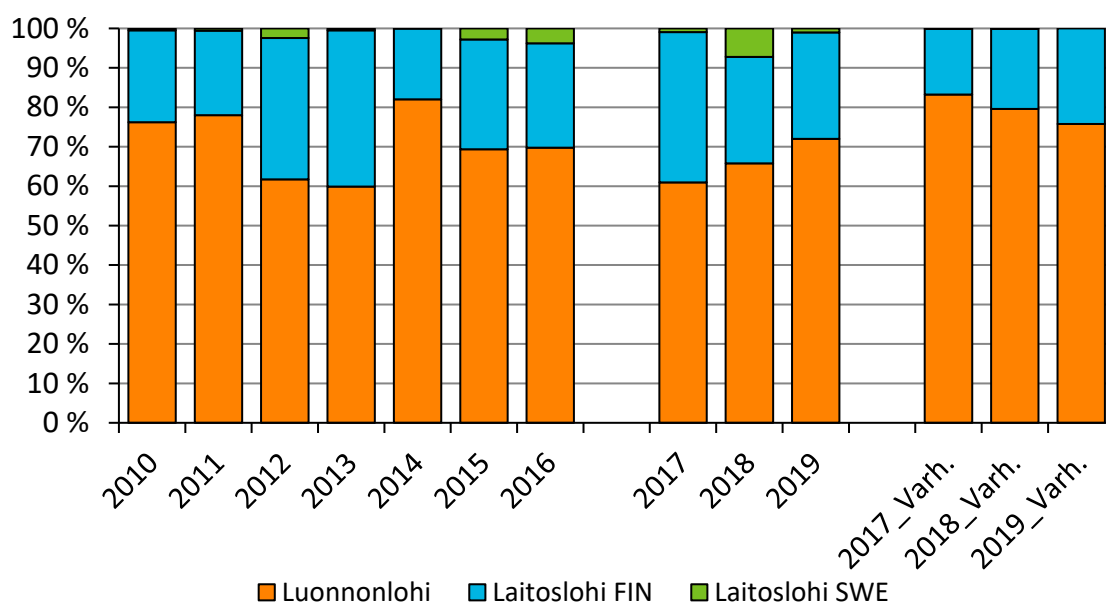
Luonnonvaraisen lohien ja viljellyn lohien eloonjäännissä on myös ero hyvinä ja huonoina vuosina (Salmi 2004). Hyvinä vuosina viljellyt kalat menestyvät suhteessa paremmin, mikä näkyy myös viljellyn kalan osuuden kasvuna varhaisella kaudella hyvinä vuosina.

Verrattaessa luonnonvaraisen lohien osuutta eri kalastuskausina on ero keskiarvoissa edelleen keskimäärin 14 prosenttiyksikköä, kun varhaisen kauden kolmen vuoden keskiarvo on 80 % ja varsinaisen kauden 66 % (taulukko 7). Ero on kaikkein selvin Perämeren perukan saaliissa, missä vielä kesäkuun lopulla (24.6.) on luonnonvaraisen lohien osuus kolmelta vuodelta keskimäärin 86 %, ja se laskee vasta tämän jälkeen 61 %:iin. Selkämerellä luonnonvaraisen lohien osuuksissa ero on kalastuskausien välillä keskimäärin 13 prosenttiyksikköä ja Merenkurkun alueella pienin, eli keskimäärin noin 5 prosenttiyksikköä (taulukko 7). Ruotsalaista lohta ei esiinny lainkaan varhennetun kauden saaliissa.

Yksittäisten lohikantojen osuudet vuoden 2019 lohisaliissa olivat hyvin lähellä niiden pitkän aikavälin keskiarvoja (taulukko 8). Lähes puolet saaliista varsinaisella kaudella oli Tornionjoen lohta (49 %) ja seuraavaksi runsaimpia olivat Kalixjoen lohi (18 %) ja lijoen lohi (14 %) (taulukko 8). Varhaisen kauden ja varsinaisen kauden saaliita verrattaessa selvin keskimääräinen ero oli Kalixjoen lohien osuudessa. Se oli Suomen rannikolla tavallisesti korkea, noin 21 % varhaisella kaudella, mutta laski noin 16 %:iin varsinaisella kaudella (taulukko 8). Varhaisella kaudella saalis oli varsin homogeenista kaikilla kolmella kalastusvyöhykkeellä.

Taulukko 6. Lohien kantaryhmäosuudet (%) todennäköisyysväleineen, suomalaisten (F) Pohjanlahden alueen lohisaliinäytteissä, 17 DNA mikrosatelliittilokuksen ja smoltti-ikäjakamatietojen perusteella. Varsinaisen kauden ja varhennetun kauden (Varh.) näytteet on analysoitu erikseen. *The medians and probability intervals of stock group proportions (%) in the Finnish (F) salmon catch samples from the Gulf of Bothnia based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. Catch samples from the previously used later fishing season and the new since 2017 advanced fishing season (Varh.) are analysed separately.*

	Pohjanlahti, luonnonlohi			Pohjanlahti, laitoslohi FI			Pohjanlahti, laitoslohi SWE			Muut			Otoskoko
	2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %		
Pohjanlahti Suomi													
2019_Varh.	75	70	81	24	19	30	0	0	0	0	0	0	312
2018_Varh.	79	71	86	20	13	29	0	0	1	0	0	1	156
2017_Varh.	83	76	88	17	11	23	0	0	1	0	0	2	246
Keskiarvo	79	72	85	20	15	27	0	0	1	0	0	1	
2019	72	67	76	27	23	31	1	0	0	0	0	0	506
2018	66	58	72	27	20	34	7	4	11	0	0	1	235
2017	61	55	66	38	33	44	1	0	3	0	0	0	397
2016	70	64	75	26	21	32	4	2	7	0	0	1	307
2015	69	62	76	28	21	35	3	1	6	0	0	1	219
2014	82	77	86	18	14	23	0	0	1	0	0	1	319
2013	59	52	66	39	33	46	0	0	3	0	0	2	220
2012	62	54	69	36	29	43	2	1	5	0	0	1	212
2011	78	71	83	21	16	28	1	0	2	0	0	1	220
2010	76	69	82	23	18	30	0	0	2	0	0	1	215
Keskiarvo	69	63	75	28	23	34	2	1	4	0	0	1	



Kuva 17. Pohjanlahden lohisaaliin kantaryhmäosuudet suomalaisten lohisaaliissa vuosina 2010–2019, samalla varsinaisella kalastuskaudella ja erikseen varhennetulla kaudelta (Varh.) vuosina 2017–2019. *The proportions of Atlantic salmon stock groups in Finnish Gulf of Bothnia salmon catches in 2010–2019 during the same previously used later fishing season and separately from the advanced fishing season (Varh.) in 2017–2019. Orange = wild salmon, blue = reared salmon FIN, green = reared salmon SWE.*

Taulukko 7. Lohen kantaryhmäosuuksien keskiarvot (%) todennäköisyysväleineen, vuosilta 2017–2019, meri-alueittain, suomalaisten Pohjanlahden alueen lohisaalisnäytteissä, 17 DNA mikrosatelliittilokuksen ja smoltti-ikäjakamatietojen perusteella. Kantaryhmäosuudet ovat erikseen varhennetulta kalastuskaudelta ja varsinaiselta kalastuskaudelta. *Regional average over the years 2017–2019 of the medians and probability intervals of salmon stock group proportions (%) in the Finnish salmon catch samples from the Gulf of Bothnia based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. Catch samples from the previously used fishing season and the new since 2017 advanced fishing season (Varh.) are analyzed separately.*

Merialue	Alku pvm.	Loppu pvm.	Pohjanlahti, luonnonlohi	2.5 %	97.5 %	Pohjanlahti, laitoslohi FIN	2.5 %	97.5 %	Pohjanlahti, laitoslohi SWE	Muut	Otoskoko
Varhennettu kausi											
Selkämeri	15.5.	9.6.	76	66	86	23	14	33	0	0	283
Merenkurkku	21.5.	16.6.	77	66	87	22	12	33	0	0	218
Perämeren perukka	9.6.	24.6.	86	78	92	13	8	22	0	0	213
Keskiarvo			80	70	88	19	11	29	0	0	
Varsinainen kausi											
Selkämeri	10.6.	17.7.	63	53	72	33	24	42	4	0	400
Merenkurkku	16.6.	22.7.	72	64	80	25	18	33	2	0	477
Perämeren perukka	25.6.	27.7.	61	51	71	38	29	48	0	0	428
Keskiarvo			66	56	74	32	23	41	2	0	

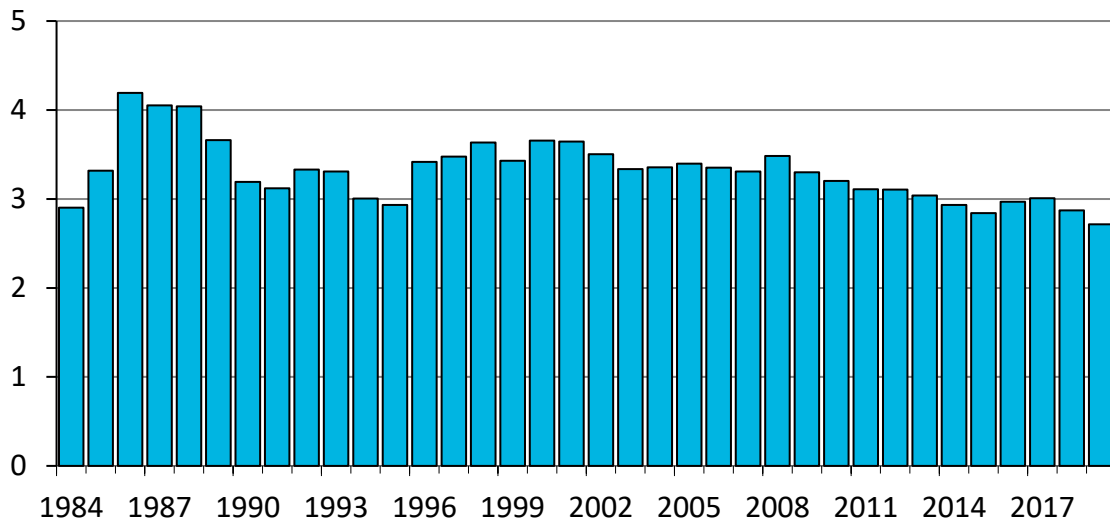
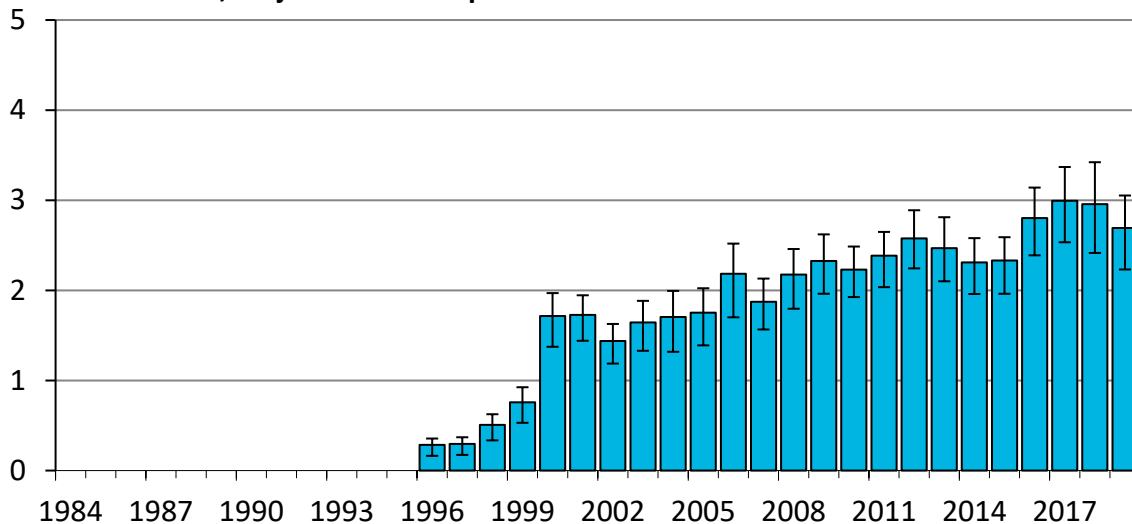
Taulukko 8. Lohikantojen osuudet (mediaani- %) suomalaisten Pohjanlahden lohisaalisnäytteissä, perustuen tietoihin 17 DNA mikrosatelliittigeenin muuntelusta ja smoltti-ikäjakaumista. Varh = varhennetun kauden saalisnäytteet. *The medians of stock proportions (%) in the Finnish salmon catch samples from the Gulf of Bothnia, based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. Varh. are estimates from catches in the advanced fishing season.*

Lohikanta	Tornionj. luonnonv.	Tornionj. viljelty	Simojoki L	Iijoki V	Oulujoki V	Kalixälven L	Råne, L	Luleälven, V	Piteälven, L	Abyälven, L	Byskeälven, L	Kågeälven, L	Skellefteälven, V	Ricleå, L	Sävarån, L	Vindelälven, L	Otoskoko
Pohjanlahti Suomi																	
2019_Varh.	53	5	2	18	1	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312
2018_Varh.	53	2	4	17	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156
2017_Varh.	49	9	7	7	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	246
Keskiarvo Varh.	52	5	4	14	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2019	49	9	2	14	4	18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	506
2018	54	8	1	15	3	9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	235
2017	43	13	2	17	8	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	397
2016	55	0	2	9	17	8	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	307
2015	48	5	2	13	9	18	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	219
2014	45	0	3	7	11	30	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	319
2013	32	0	5	17	21	18	0	0	0	0	3	-	0	0	0	0	220
Keskiarvo	47	5	2	13	10	16	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	

4.1.3. Itämeren luonnonpoikasmäärät hitaassa kasvussa

Suurin osa mereen tulevista lohen vaelluspoikasista on peräisin istutuksista. Itämeren alueelle istutettiin vuonna 2019 yhteensä 4,7 miljoonaa vaelluspoikasta, joista Suomi istutti 1,4 miljoonaa poikasta. Valtaosa Itämeren vaelluspoikasista tulee Pohjanlahden alueelta (kuva 18).

ICES:n kanta-arvion mukaan luonnonvaraisen vaelluspoikastuotannon arvioitiin olleen vuonna 2018 Itämeren lohijoissa noin 3,1 miljoonaa poikasta (2,7–3,6 milj.; ICES 2019). Tämä oli 81 % poikastuotantokapasiteetista. ICES ei ajanut kanta-arviota vuonna 2020, mutta jokimallilla (kanta-arviomallin osamalli) arvioitu vaelluspoikastuotanto oli 2,2 miljoonaa poikasta. Vaelluspoikastuotannon arvioidaan hieman pienenevän edelleen vuosina 2020–2021, jonka jälkeen sen arvioidaan kasvavan. Valtaosa luonnontuotannosta tulee Pohjanlahden joista, ja useissa näistä joista luonnonpoikasmäärät ovat kasvaneet asteittain 1990-luvun lopulta lähtien. Sen sijaan useimmissa Itämeren pääaltaaseen laskevissa joissa luonnonpoikastuotanto on joko säilynyt ennallaan tai hieman vähentynyt. Vuosina 2015–2016 havaittiin vaelluspoikastuotannon selvä kasvu myös osassa näitä jokia, mutta vaelluspoikasmäärät romahtivat taas vuonna 2017 ja ovat olleet siitä lähtien pieniä. Vuonna 2019 tehdyn arvion mukaan Itämeren luonnonlohijoet voisivat nykykuntoisina enimmillään tuottaa noin 3,8 miljoonaa vaelluspoikasta.

Laitostuotanto, miljoonaa vaelluspoikasta**Luonnontuotanto, miljoonaa vaelluspoikasta**

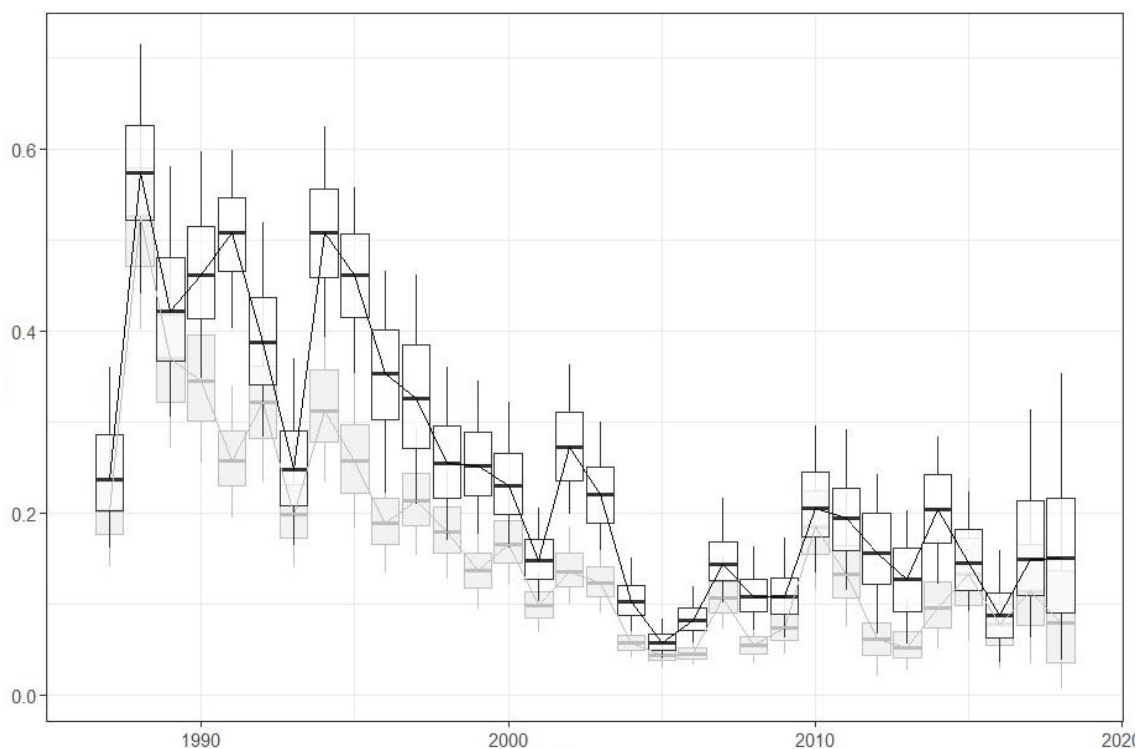
Kuva 18. Lohen vaelluspoikastuotanto Pohjanlahden alueella vuosina 1984–2019. Luonnontuotantoarviot on päivitetty uudella epävarmuuslähteet huomioon ottavalla menetelmällä vuodesta 1996 saakka. Vuoden 2019 arvio on ennuste, joka perustuu vuoden 2019 ICES:n kanta-arvioon. Luonnontuotantoarvion pylväs on todennäköisyysjakauman mediaani ja lisäksi on esitetty 95 %:n todennäköisyysväli. *The salmon smolt production in the Gulf of Bothnia in 1984–2019. The wild smolt production has been estimated by taking into account the sources of uncertainty from 1996 on. Estimate for 2019 is a model prediction based on 2019 ICES assessment. Medians and 95 % probability intervals are presented. The production of both reared smolts (upper panel) and wild smolts (lower panel) is presented in million smolts (ICES 2019).*

Vaelluspoikasten merivaelluksen alkuvaiheen eloonjäänti on heikentynyt 1990-luvun alusta lähtien, ja se on ollut erityisen heikkoa koko 2000-luvun. Vuoden 2005 jälkeen eloonjäänti on kuitenkin hieman parantunut ja vaihdellut 2010-luvulla noin 10 ja 20 % välillä. Luonnonkalojen eloonjäänti on keskimäärin 10 prosenttiyksikköä laitoskaloja suurempi (kuva 19, perustuu vuoden 2019 ICES kanta-arvioon).

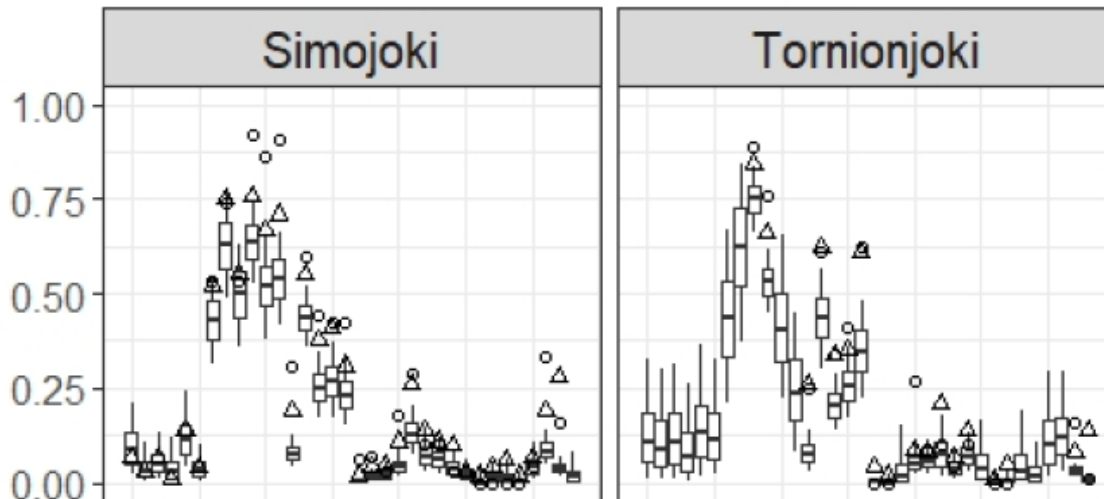
Tornionjoki ja Simojoki ovat ainoat Suomen alueelta Itämereen laskevat, alkuperäiset luonnonlohijoet. Lohta on kotiutettu istutusten avulla Kuiva-, Kiiminki- ja Pyhäjokeen, mutta näihin jokiin ei ole päässyt palaamaan riittävästi kutulohia. Luontainen lisääntyminen onkin ollut toistaiseksi näissä entisissä lohijoissa vähäistä. Nykyisin kotiutusistutuksia tehdään vain Kiiminkijokeen. Kymijokeen on kehittynyt

vaelluspoikasistutusten seurauksena luonnonpoikastuotantoa ja sen odotetaan kasvavan keskipitkällä aikavälillä merkittävästi Korkeakoskeen vuonna 2016 valmistuneen kalatien ansiosta. Lisäksi on havaittu satunnaista luonnonpoikastuotantoa Merikarvianjoessa, Pohjajoessa, Kokemäenjoessa, Kiskonjoessa, Vantaanjoessa, Rakkolanjoessa ja Soskuanjoessa.

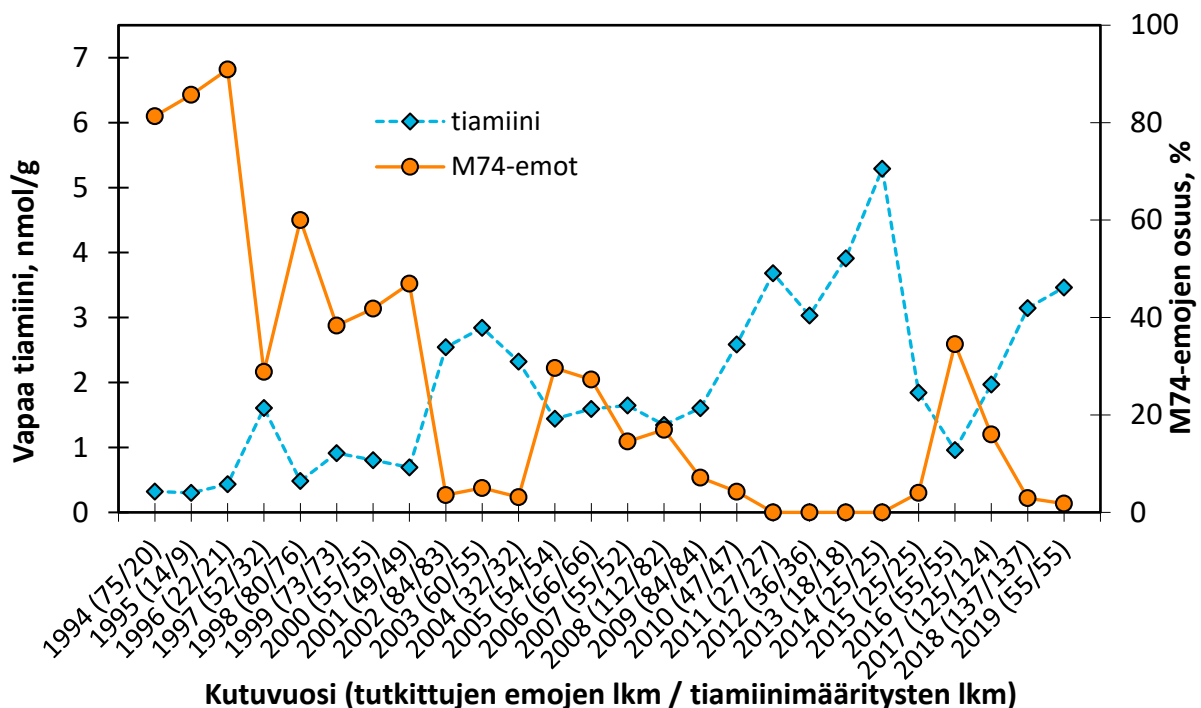
Lohenpoikasten ruskuaispussivaiheen kuolleisuus, M74-oireyhtymä, on vaikuttanut huomattavasti Pohjanlahden luonnonlohikantojen poikastuotantoon 1990-luvulla ja osin 2000-luvullakin (Keinänen ym. 2012, 2014). M74-kuolleisuus oli suurimmillaan vuosina 1992–1997, jolloin kuolleisuudet olivat aina yli 50 %. Vuosina 1998–2002 Tornion- ja Simojoen lohilla keskimääräinen ruskuaispussipoikasten kuolleisuus oli 20–60 %, mutta vuosina 2003–2005 se oli vähäistä, alle 5 % (Vuorinen ym. 2014, Vähä ym. 2014). Vuosina 2006–2007 kuolleisuus kasvoi 10–30 %:iin, mutta oli vuosina 2008–2011 jälleen vähäistä (1–15 %, kuva 20). M74-kuolleisuutta ei havaittu ollenkaan vuosina 2012–2015, jolloin emokalojen mädin tiamiinipitoisuudet olivat vuodesta 1994 alkaneen mittausjakson suurimpia (kuva 21). Syksyllä 2015 Simojokeen, Uumajanjokeen ja Daljokeen nousseista emokaloista mitattiin pieniä tiamiinipitoisuuksia, ja syksyllä 2016 pitoisuudet olivat yhä pienentyneet, mutta syksyllä 2017 ja 2018 ne kasvoivat hieman (kuva 21). Vuosina 2016–2018 M74-seurannassa olleiden Perämeren jokien lohien vastakuoriutuneista poikasista 10–30 % kuoli M74-oireyhtymään ja vuonna 2019 Tornionjoen ja Kemijoen lohien vastakuoriutuneista poikasista alle 10 prosenttia. Keväällä 2020 ei ole merkittävää M74-kuolleisuutta: Mädin tiamiinipitoisuuksien perusteella Tornionjoen syksyn 2019 lohien 0–5 % on M74-emoja (kuva 21), ja Kymijoen 15 näytteeksi saadusta lohista yksikään ei ole M74-emo. M74-emojen jälkeläisistä kuolee, mädin tiamiinipitoisuudesta riippuen, osa tai kaikki tiamiininpuutokseen. Luke on pyydystänyt emolohia M74-tutkimusta varten Simojoesta vuosittain, mutta syksyllä 2018 tautikaranteeni esti emolohien pyynnin ja pitkä aikasarja katkesi. Myöskään syksyllä 2019 Simojoesta ei pyydetty emolohia M74-seurantaan. Tornionjoesta ja Kemijoen tai Iijoen M74-seurantatietoja on epäsäännöllisin välein ja Kymijoen harvakseltaan.



Kuva 19. Luonnon (mustalla) ja laitoskasvatettujen (harmaalla) vaelluspoikasten eloonjäänti vuosina 1987–2018 (vuoden 2019 ICES:n kanta-arviosta). Ruutukaavioissa on mediaani sekä 5 %, 25 %, 75 % ja 95 % kvantiilit. *Post-smolt survival for wild (black) and hatchery-reared salmon (grey) in 1987–2018 (from 2019 ICES assessment). Boxplots show medians with 5 %, 25 %, 75 % and 95 % quantiles (ICES 2019).*



Kuva 20. M74-kuolevuus Simojoen ja Tornionjoen lohikannoilla kutuvuosisiluokissa 1985–2018 (kuolevuuden arvo 1.0 = 100 %). Ruutukaaviot ovat estimoituja M74-kuolevuuden mediaaniarvoja 5 %, 25 %, 75 % ja 95 % neljänneksineen, pallot ovat niiden emokalojen osuus, joiden poikasissa on havaittu M74-kuolevuutta, ja kolmiot ovat poikasissa havaittu keskimääräinen M74-kuolevuus. *M74 mortality among Atlantic salmon stocks in Simojoki and Tornionjoki by spawning year class in 1985–2018 (mortality estimate 1.0 = 100%). Boxplots show medians with 5 %, 25 %, 75 % and 95 % quantiles of the estimated M74 mortality. Open circles represent the proportion of females with offspring affected by M74 and triangles the total average of yolk-sac-fry mortalities among offspring (ICES 2020c).*



Kuva 21. Mädin vapaan tiamiinin pitoisuus (mediaanina) ja M74-emojen osuus eri lisääntymiskausina (kutu-vuosi/kuoriutumiskuusi) Simojoen, Tornionjoen ja Kemijoen lohissa. M74-emojen jälkeläisistä osa tai kaikki ovat kuolleet tiamiininpuutokseen ruskuaissuvivaiheessa (kaikkien emojen lukumäärä suluisissa, samoin kuin tiamiinimääritysten emojen lukumäärä). Simojoen on emokaloja kaikilta vuosilta lukuun ottamatta syysjä 2018 ja 2019, mutta Tornionjoesta ja Kemijoen epäsäännöllisin välein. *The free thiamine concentration in unfertilised eggs (median) and the proportion of M74 females of Rivers Simojoki, Tornionjoki and Kemijoki salmon by the reproductive periods (spawning year/hatching year). All or a proportion of the offspring of M74 females have died of thiamine deficiency (total number of females in parentheses and also the number of thiamine-analysed females). The River Simojoki has been sampled annually with the exception of the autumns 2018 and 2019 but the Rivers Tornionjoki and Kemijoki irregularly.*

4.1.4. Kutuvaellus Tornionjoessa edellisvuotta runsaampaa

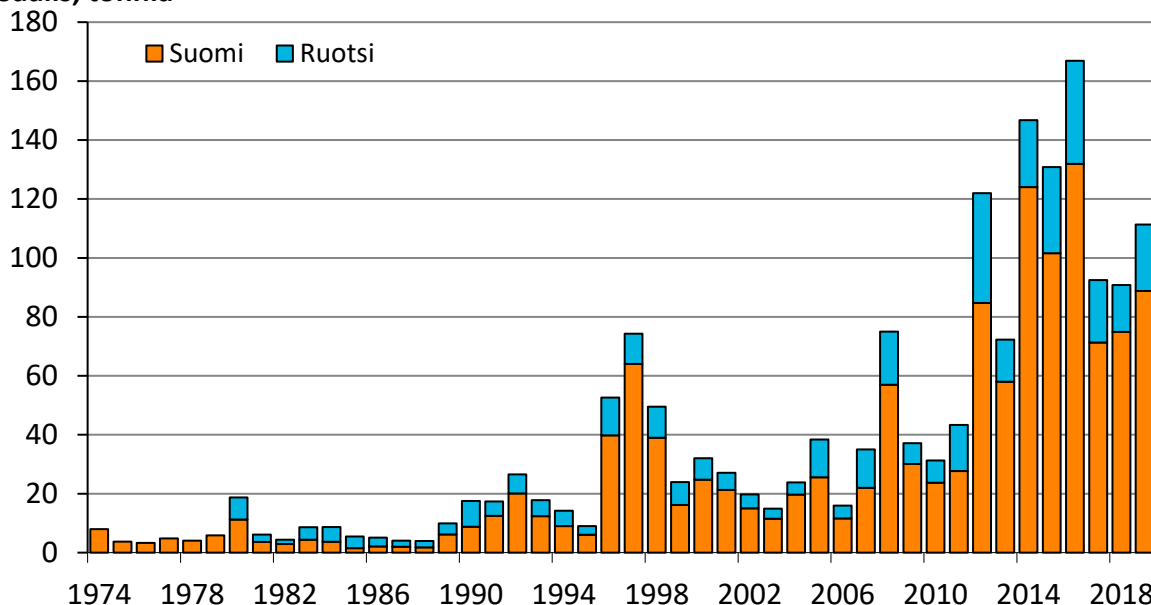
Tornionjoki

Tornionjoen Suomen puoleinen lohisaalis oli vuonna 2019 88,8 tonnia (noin 12 600 yksilöä) ja kokonaissaalis Ruotsin saalis (22,5 tonnia) mukaan lukien 111,3 tonnia (noin 15 800 yksilöä). Saalis oli noin 20 tonnia edellisvuotta suurempi (kuva 22). Vetouistelun yksikkösaalis (970 grammaa/pyyntipäivä) oli puolestaan lähes viidenneksen edellisvuotta pienempi.

Tornionjokeen nousevaa lohimäärää on seurattu kaikuluotaamalla vuodesta 2009 alkaen. Aineistojen keruu ja analysointi on onnistunut ilman suuria ongelmia. Joen leveyden takia kalojen liikkeitä joudutaan kuitenkin seuraamaan niin suurilta etäisyyksiltä, että aineistojen tarkkuus kärsii. Suuri kaikuetaisyys heikentää muun muassa kalojen koon arviointia. Lisäksi joen syvimessä keskiuomassa on osittainen katvealue, josta saattaa vaeltaa ylävirtaan hieman kaloja ilman, että niitä havaitaan rantaan sijoitetuilla luotaimilla. Luotauspaikka sijaitsee noin 100 km jokisuusta ylävirtaan, joten osa Tornionjokeen nousevista lohista joko kalastetaan tai kutee luotaimen alapuolella. Erinäisten taustatietojen perusteella (alueelliset saalistiedot, poikastuotantoalueiden sijainti vesistössä ja alueelliset poikastiheydet) näitä luotauspaikan ja jokisuun väliselle jokialueelle jääviä tai siellä kalastettuja lohia näyttäisi olevan normaalivuosina yhteensä muutamasta prosentista noin 20 %:iin Tornionjokeen nousevista lohista. Vuonna 2019 kesä oli kuitenkin poikkeuksellisen kuiva. Matalan kesäveden takia tavanomaista suurempi osuus nousulohista saattoi vaeltaa joen keskiuomassa sijaitsevalla luotauksen katvealueella ja jäädä siten havaitsematta nousulohiseurannassa.

Vuonna 2019 luotauspaikalla havaittiin noin 65 500 lohta, mikä on noin 18 500 lohta enemmän kuin edellisvuonna (taulukko 9). Näistä lähes 13 000 kalaa oli yhden merivuoden pikkulohia. Yhden merivuoden lohien osuus oli hieman tavanomaista suurempi sekä kaikuluotainaineistoissa että Tornionjoelta kerätyissä lohien saalisnäytteissä. Nousulohimäärien ja saalistilastojen vertailun perusteella vuonna 2019 noin 20 % Tornionjokeen nousevista lohista kalastettiin joesta.

Saalis, tonnia



Kuva 22. Tornionjoen lohisaaliit kalastustiedustelujen perusteella arvioituna. Ruotsin saalis on arvioitu vuodesta 1980 lähtien ja arviot perustuvat Ruotsin kalastushallituksen (Fiskeriverket) ja 2011 alkaen Norrbottenin lääninhallituksen seurantoihin. *Salmon catches in tons in the River Tornionjoki, estimated by catch surveys. The time series of the Swedish catches (Ruotsi) starts from 1980 and they are compiled by the former Swedish Fisheries Board (until 2011) and the Norrbotten's County Administrative Board (since 2011). (Suomi = Finland).*

Taulukko 9. Tornionjoen kaikuluotauspaikalla havaitut lohimäärät vuosina 2009–2019. *Salmon spawning migration detected at the hydroacoustic counting site in the River Tornionjoki in 2009–2019. Grilse (first column) and multi-sea-winter fish (second column) separated.*

Vuosi	Lohimäärä		
	Yhden merivuoden kokoiset	Usean merivuoden kokoiset	Yhteensä
2009	5 417	26 358	31 775
2010	1 182	16 039	17 221
2011	2 750	20 326	23 076
2012	6 778	52 828	59 606
2013	5 688	46 580	52 268
2014	8 043	92 167	100 210
2015	11 696	45 456	57 152
2016	7 201	91 137	98 338
2017	4 543	36 409	40 952
2018	11 162	35 866	47 028
2019	12 782	52 738	65 520

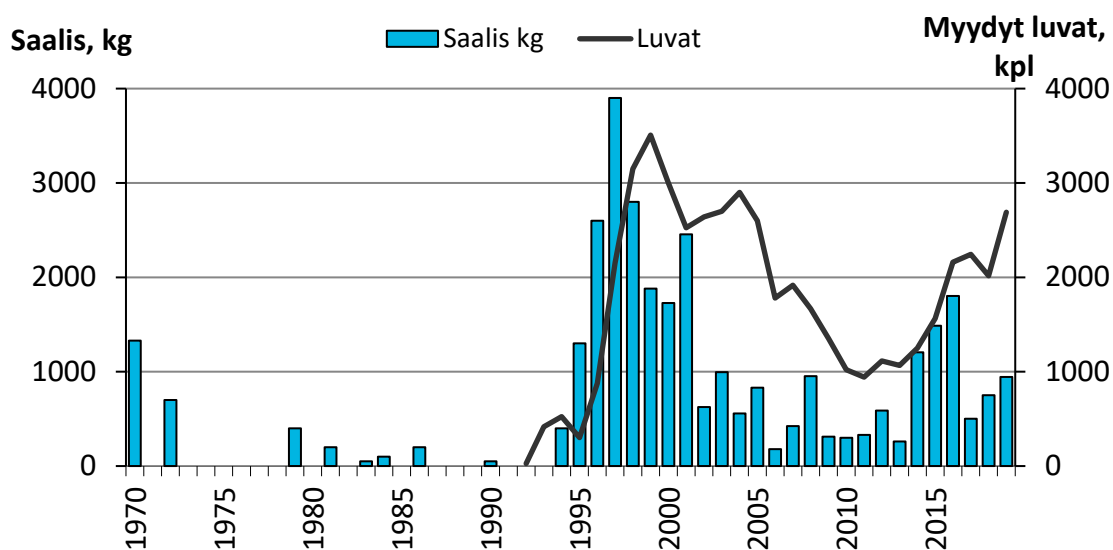
Simojoki

Simojoesta vapakalastuksella saatu lohisaalisarvio kasvoi edelleen vuoden 2018 750 kilosta liki 950 kiloon ja vajaaseen 150 kalaan (kuva 23). Saatujen lohien keskipaino oli 6,55 kg. Simon puolelta lohia arvioitiin saadun 138 kpl ja Ranuan puolelta 6 kpl. Vuodesta 2017 lähtien Simojoen luvanmyynnistä on vastannut metsähallitus. Joki on jaettu kahteen yhteislupa-alueeseen, Simon ja Ranuan kuntaan, joihin myytiin 2 120 lupaa. Metsähallitus teki kalastustiedustelun yhteistyössä Luken kanssa. Nettikysely lähetettiin kolmen kierroksen periaatteella 1 500 henkilölle, ja vastausprosentti oli 52,1. Lisäksi Simojokeen myytiin noin 570 pääasiassa yhden vuorokauden mobiililupaa, joita ei voitu ottaa tiedusteluun mukaan, koska mobiililupien osoitteet eivät ole tiedossa. Tiedustelu vahvisti aiempien vuosien havainnot siitä, että vapakalastajat saavat lohia käytännössä vain Simojoen ala- ja keskijuoksulta huolimatta siitä, että sähkökalastuksissa Ranuan puolen koskista saadaan luonnossa syntyneitä jokipoikasia paikotellen hyvin.

Simojokeen nousevien lohien määrää on seurattu kaikuluotaamalla vuodesta 2003 lähtien. Nykyteknikalla laskentaa on tehty vuodesta 2008 lähtien. Kaikuluotaus aloitetaan jäiden lähdettyä ja sitä jatketaan elokuun loppuun saakka. Poikkeuksena olivat vuodet 2018–2019, jolloin luotausta jatkettiin syyskuun puolelle. Aineiston keruu ja analysointi ovat sujuneet ongelmitta. Kaikuluotauspaikalla vapaata jokiuomaa kavennetaan rantojen läheltä keskivirtaan ohjausaidoilla kalojen havainnoinnin helpottamiseksi. Simojoella lohien on havaittu uivan jonkin verran edestakaisin. Tällöin nousijoiden nettomäärä saadaan, kun ylöspäin uineiden lohien määrästä vähennetään alaspäin uineiden lohien määrä.

Vuonna 2019 Simojoen kaikuluotauspaikalla havaittiin 4 039 lohta, mikä oli seurantahistorian toiseksi suurin lohimäärä (taulukko 10). Näistä 290 kalaa oli yhden merivuoden lohia. Pikkulohien määrä oli selvästi pienempi kuin vuonna 2018. Kalastuksen tehokkuus pysyi aiempien vuosien tapaan alhaisena. Kun nousulohimääriä ja kalastustiedustelun tuloksia verrataan toisiinsa, Simojoesta pyydettiin 2019 3,6 % jokeen nousseista lohista. Edeltävinä vuosina määrä on vaihdellut runsaan 2 % ja 5 % välillä.

Vuonna 2019 Simojoen kokonaistuotoksi arvioitiin runsas 17 000 smolttia. Lukema on heikoin viimeimmän 15 vuoden aikana, jolloin se on yleensä vaihdellut vuosittain 20 000 ja 40 000 yksilön välillä keskiarvon ollessa noin 30 000 vaelluspoikasta.



Kuva 23. Simojoen lohisaalis kalastustiedustelujen perusteella arvioituna. Vuoteen 2009 saakka saalis ja myydyt lupien määrä koskee Simon kunnan puolta, vuodesta 2010 lähtien mukana on myös Ranuan puolen saalis ja koko joen valtion alueille myydyt lupien määrä. Ennen vuotta 1994 ei tiedusteluja tehty vuosittain, ja silloin saalisarvioihin sisältyivät kaikki kalastusmuodot. Sen jälkeen kyseessä on pelkästään vapakalastusvälinein saatu lohisaalis. *Salmon catches in the River Simojoki, estimated by catch surveys. Until 2009 statistics cover the county of Simo and from 2010 also the county of Ranua. Until 1994 the surveys were not conducted annually, and at that time, all fishing methods were included. From 1995, surveys have been conducted annually, and they cover only rod fishing (Saalis = catch, Myydyt luvat, kpl = number of sold licenses).*

Taulukko 10. Simojoen kaikuluotauspaikan ohittaneet lohimäärät vuosina 2008–2019. Yhden merivuoden kokoiseksi lohiksi tulkituille kaloille on asetettu suhteellisen korkea vähimmäispituus (55 cm), jotta muita kalalajeja ei sekoittuisi lohiksi tulkittujen kalojen joukkoon. Tämän vuoksi kyseiset lohimäärät ovat ennemmin ali- kuin yliarvioita. *Salmon spawning migration passing the hydroacoustic counting site in the River Simojoki in 2008–2019. Grilse (first column) and multi-sea-winter fish (second column) separated.*

Vuosi	Lohimäärä		
	Yhden merivuoden kokoiset	Usean merivuoden kokoiset	Yhteensä
2008	231	1 004	1 235
2009	239	1 133	1 372
2010	189	699	888
2011	376	791	1 167
2012	879	2 751	3 630
2013	577	2 544	3 121
2014	494	3 322	3 816
2015	401	2 549	2 950
2016	310	5 125	5 435
2017	276	1 642	1 918
2018	785	3 231	4 016
2019	290	3 749	4 039

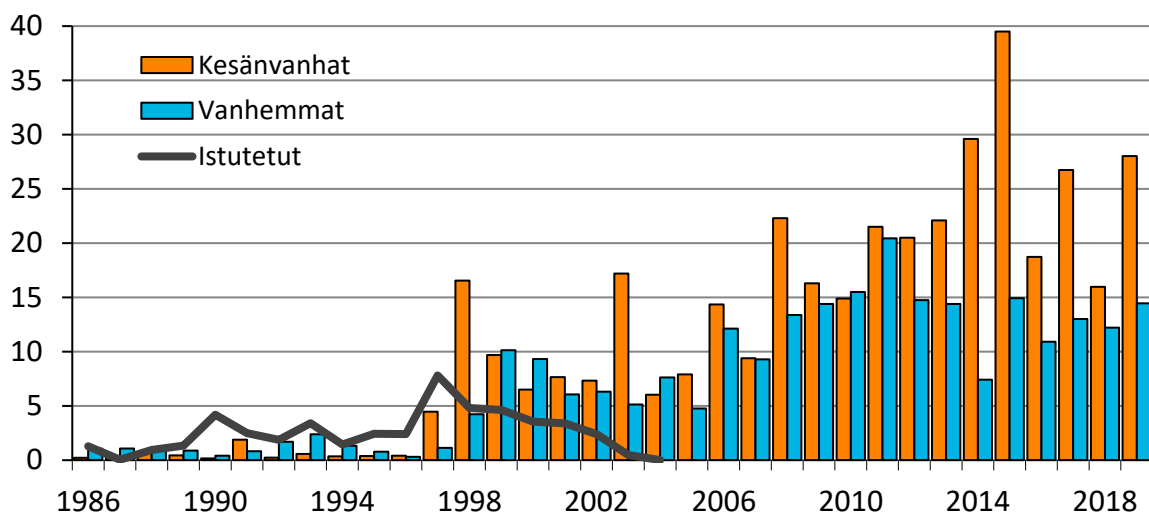
4.1.5. Poikastiheydet kasvoivat Tornionjoessa, Simojoessa kesänvanhoja poikasia ennätysmäärä

Tornionjoki

Vuoden 2019 sähkökalastukset saatiin toteutettua ongelmitta. Koekalastuksissa havaittiin Tornionjoella kesänvanhojen lohenpoikasten keskitiheyden runsastuneen edellisvuodesta jopa enemmän kuin minkä verran lohimäärien havaittiin runsastuneen kaikuluotauksissa 2017:sta 2018:aan. Myös vanhempien poikasten keskitiheys kasvoi hieman edellisvuodesta. Poikasten keskitiheys 2019 oli kesänvanhoilla 28,0 poikasta ja vanhemmilla 14,5 poikasta aarilla (kuva 24). Poikastiheyksien vuosittaisessa vaihtelussa löytyy jonkin verran jokialuekohtaisia eroja. Vesistön Ruotsin puoleisilla alueilla eri ikäisten poikasten tiheydet vuodesta 2018 vuoteen 2019 joko laskivat tai pysyivät ennallaan.

Smolttipyyntin ja sähkökalastusaineistojen perusteella Tornionjoesta arvioitiin vaeltaneen vuonna 2019 merelle noin 1,6 miljoonaa lohenpoikasta. Vuodesta 2007 lähtien määrät kasvoivat 100 000–200 000 poikasella vuosittain 2012:een asti, jolloin merelle arvioitiin lähteneen noin 1,6 miljoonaa poikasta. Enimmillään poikasia on arvioitu vaeltaneen 2017–2018, noin 2 miljoonaa poikasta vuodessa. Joka vuosi suurin osa Tornionjoesta mereen vaeltaneista poikasista on 3-vuotiaita eli peräisin noin 3,5 vuotta aiemmasta kudusta.

Poikastiheys, yksilöä/100 m²



Kuva 24. Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten sekä istutusalkuperää olevien poikasten tiheydet Tornionjoen Suomen puoleisilla lisääntymisalueilla sähkökalastusten perusteella arvioituna. *The densities of wild salmon parr (bars) and reared parr (solid line) in the Finnish electrofishing sites in the river Tornionjoki (orange bars=one summer old, blue=older age groups).*

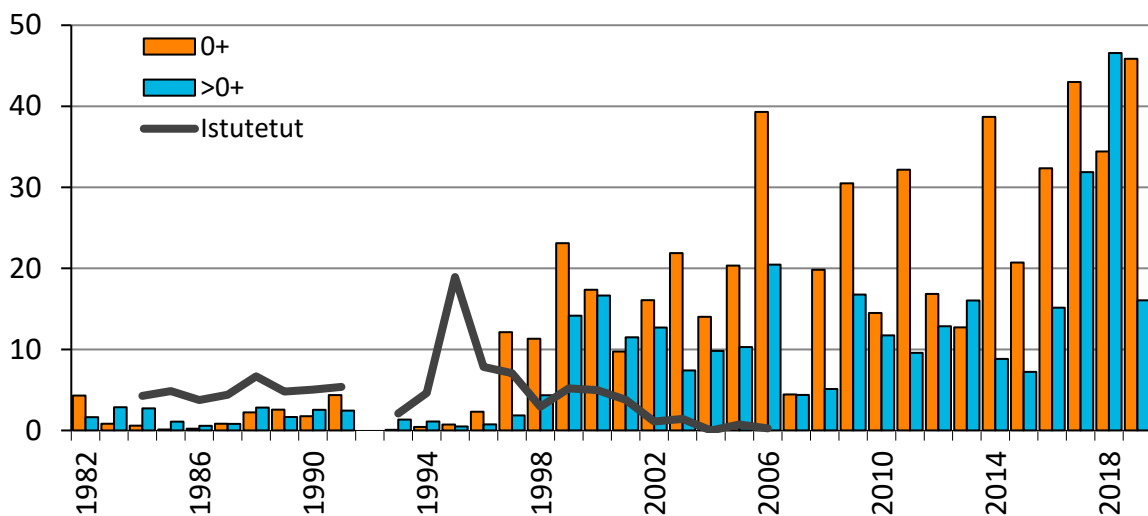
Simojoki

Simojoen koskissa kesänvanhojen poikasten esiintymistiheys kasvoi kesällä 2019 kaikkien aikojen ennätykseen, yli 45 poikaseen aarilla ylittäen siten edellisen ennätyksen vuodelta 2017. Vanhempien poikasten esiintymistiheys sen sijaan putosi kolmannekseen edellisvuoden ennätysellisistä lukemista, mutta pysyi siltikin hieman yli 2000-luvun keskitason (kuva 25). Vuoden 2018 lohennousu oli kohtuullisen hyvä, mutta ei ennätysellinen, eli hyvään nollikastiheyteen ovat vaikuttaneet myös otolliset kuttajan ja talven olosuhteet, jolloin mäti ja poikaset ovat säilyneet joessa hyvin kudusta talven ja kesän yli. Myös sähkökalastukselle otollinen vesitilanne vaikutti tulokseen – joessa oli vettä aika vähän, mikä on voinut aiheuttaa poikasten pakkautumista tavanomaista ahtaammalle. Simojoki ei kuitenkaan ollut niin vähävetinen kuin edelliskesänä. Vanhempien poikasten kannalta talviolosuhteet lienevät olleet sopimattomat, ja tiheyden pudotusta voi osin selittää myös niiden ikärakenne. Keväällä 2019 smolteissa oli runsaasti 3- ja 4-vuotiaita yksilöitä, jotka olivat nostaneet edelliskesänä vanhempien

poikasten tiheyden ennätyslukemiin. Niiden aiheuttaman ”suman purkautuminen” alensi vanhempien poikasten tiheyttä. Viime vuosien suuret tiheydet ovat näkyneet jossain määrin poikasten koossa, pienikokoisia yksilöitä on ollut paljon.

Joen ylimmällä osalla Portimo- ja Simojärven välillä tutkituista viidestä koskesta kahdesta saatiin muutamia kaksi- ja kolmekesäisiä lohenpoikasia, mutta kesänvanhoja yksilöitä ei tavattu. Luontainen lisääntyminen on tällä alueella satunnaista, vaikka lohen tiedetään nousevan Simojärveen asti. Merkittyjen vaelluspoikasten istutustulosten perusteella on arvioitu, että Portimojärveltä ylöspäin olevat laajat suvanto- ja järvalueet ja niiden petokalakannat karsivat vaellukselle lähteviä poikasia niin tehokkaasti, ettei palaavia kutukaloja jää juuri jäljelle. Istukaslohia ei Simojokesta ole sähkökalastuksissa enää saatu tuki-istutusten loputtua 2000-luvun alkupuolella. Tosin joitakin koetarkoituksissa istutettuja poikasia on saatu, mutta niiden määrä on ollut niin pieni, ettei niitä ole tässä huomioitu.

Poikastiheys, yksilöä/100 m²



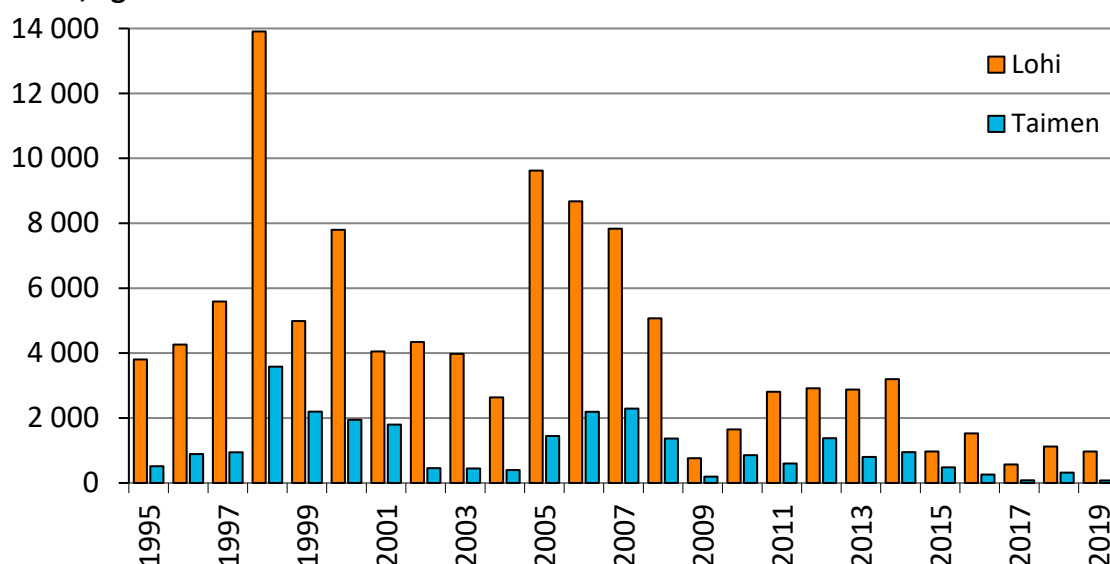
Kuva 25. Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten ja tuki-istutuksista peräisin olevien poikasten tiheydet Simojokeen Portimojärveen saakka ulottuvalla alueella sähkökalastusten perusteella arvioituna (0+: kesänvanhat luonnonpoikaset, >0+: vanhemmat luonnonpoikaset). *The densities of wild salmon parr (bars) and reared parr (solid line) in the river Simojoki (orange bars = one summer old, blue = older age groups).*

4.1.6. Lohi lisääntyy luontaisesti Kymijoessa

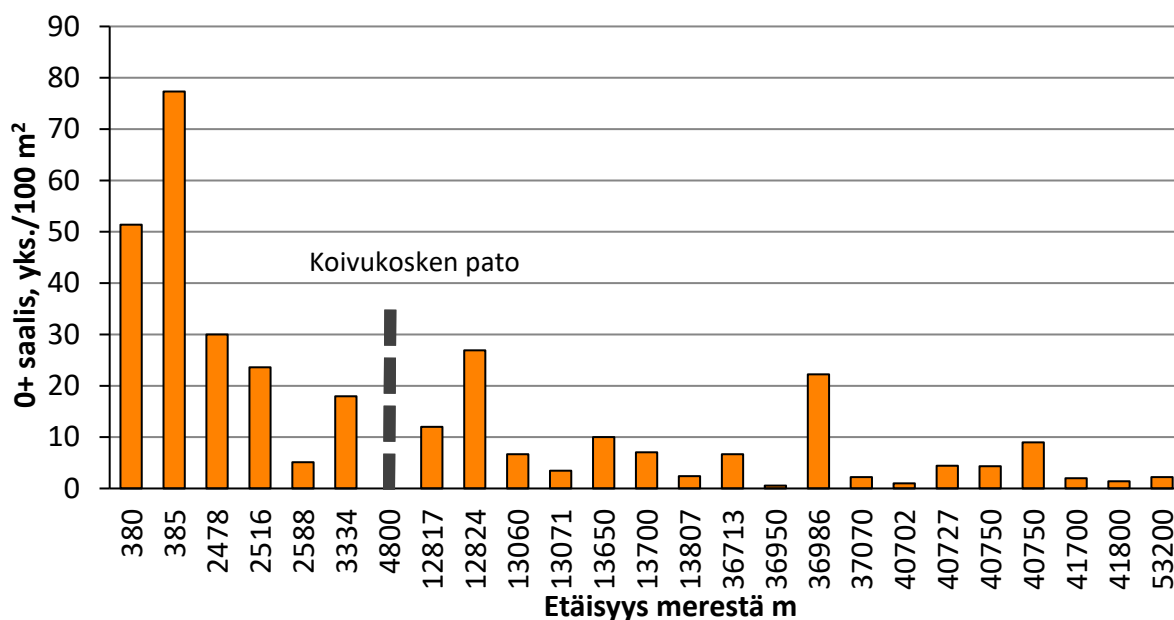
Kymijoen lohisaalis on vuosina 1995–2019 vaihdellut 0,5–13,9 tonniin ollen viime vuosina huomattavan alhainen (kuva 26). Saalis saadaan pääosin vapavälineillä joen alajuoksulta, ja luonnonkalojen osuus saaliista on ollut 6–23 %. Lohi lisääntyy nykyisin säännöllisesti Kymijoessa, mutta suurin osa lisääntymisestä tapahtuu Langinkoskenhaarassa, Koivukosken voimalaitospatojen alapuolisella alueella, joka on vain noin 4,8 km:n pituinen (kuva 27). Patojen yläpuolisella jokialueella on alaosaa enemmän poikastuotantoaluetta, mutta nousuyhteys sinne on vain osittainen. Korkeakosken voimalaitospatoon vuonna 2016 valmistuneen kalatien odotetaan kasvattavan Kymijoen luonnonpoikastuotantoa myös patojen yläpuolisella alueella merkittävästi jo ehkä keskipitkällä aikavälillä. Vuosittain Korkeakosken portaasta nousevien lohien ja taimenten lukumäärät ovat nousseet vähitellen, ja vuosina 2016–2019 on sen kautta Kymijokeen noussut yhteensä noin 300 lohta ja noin 400 taimenta. Tämä ei kuitenkaan ole vielä riittävä määrä Korkeakosken yläpuolisten alueiden tuotantopotentiaalin tehokkaan hyödyntämisen kannalta. Vuonna 2019 Koivukosken säännöstelypadon kautta nousi yhteensä 455 lohta ja 60 taimenta (kuvat 28 ja 29). Koivukosken voimalaitoksen kalaporras ei ollut vuonna 2019 käytössä. Viime vuosina kalaportaisa havaituista nousulohista noin 30 % on ollut luonnonkaloja.

Luontaisen vaelluspoikastuotannon on arvioitu 2000-luvulla olleen arviointimenetelmästä riippuen 3 800–90 000 kpl/vuosi. Syksyn 2018 sähkökoekalastuksissa havaitut suuret poikastiheydet ennustavat huomattavan suurta vaelluspoikasmäärää myös vuodelle 2020 (kuva 30). Kymijoella poikastiheyteen ja smolttipyyntiin perustuvat arviot vaelluspoikastuotannosta ovat kuitenkin huomattavan epävarmoja. Istutettujen poikasten määrä on vähentynyt vuoden 2004 maksimiarvosta, 350 000 smoltista, noin 150 000 vuosittain istutettuun smolttiin.

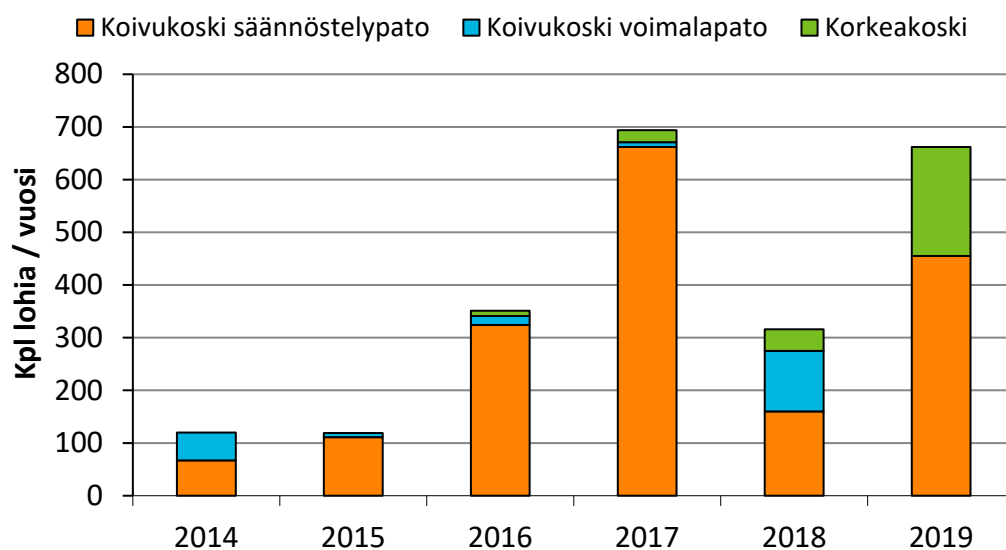
Saalis, kg



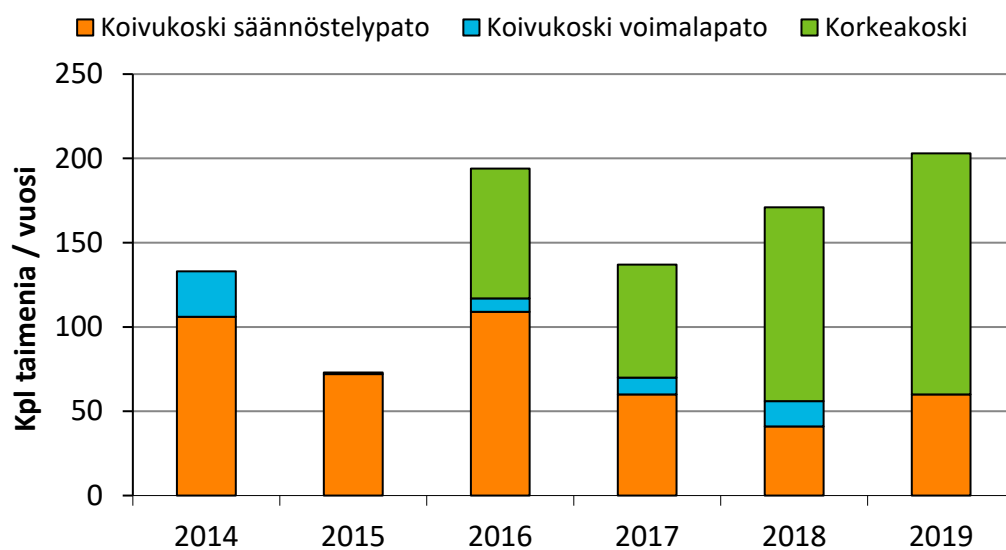
Kuva 26. Kymijoen lohi- ja meritaimensaalis (kg) vapavälineillä vuosina 1995–2019. *The rod fishing catch of salmon and sea trout (kg) in the river Kymijoki in 1995–2019. Lohi = salmon, taimen = sea trout.*



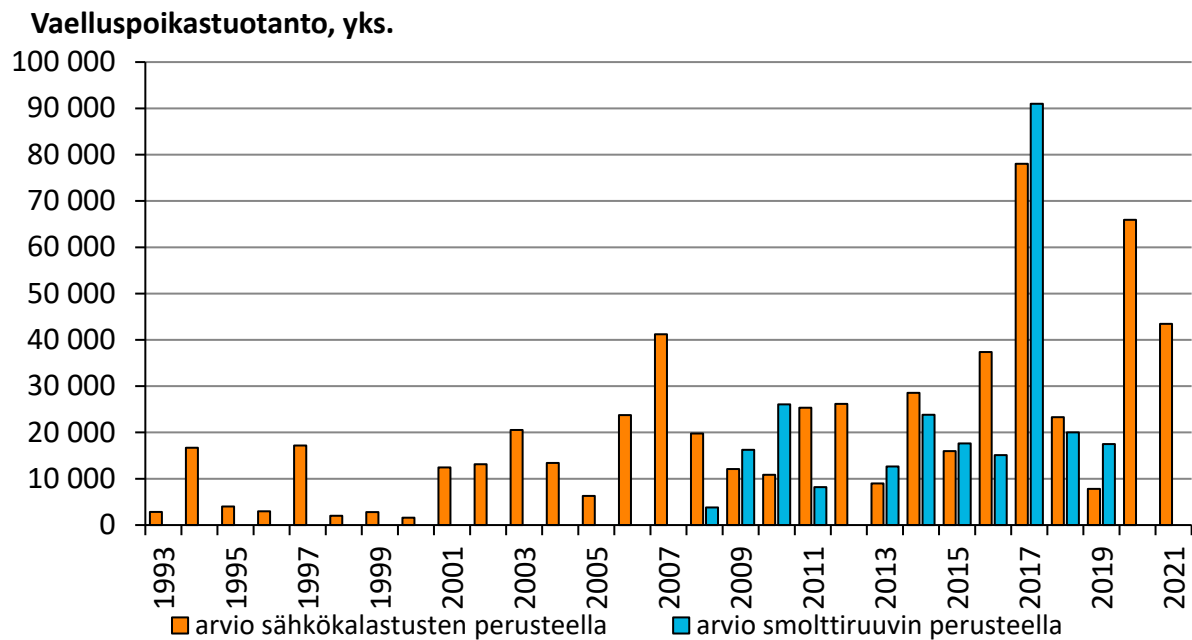
Kuva 27. Kymijoen lohien luonnonpoikasten (0+) saalis sähkökalastuksissa Koivukosken padon ala- ja yläpuolella vuonna 2018. *Number of salmon parr (0+) / 100 m² from natural spawning in electrofishing downstream and upstream from Koivukoski dam in 2018. Distance from the sea (m) in x-axis.*



Kuva 28. Arvioidut nousulohien määrät Kymijoen kalateissä vuosina 2014–2019. Vuonna 2019 Koivukosken voimalapadon kalatie oli suljettu. Lähde: Kymijoen vesi- ja ympäristö ry. *Estimated spawning migrating salmon in River Kymijoki fish ladders in 2014–2019 by Kymijoen vesi ja ympäristö Oy. In 2019 the fish ladder by Koivukoski power station (voimalapato) was out of order.*



Kuva 29. Arvioidut meritaimenten määrät Kymijoen kalateissä vuosina 2014–2019. Vuonna 2019 Koivukosken voimalapadon kalatie oli suljettu. Lähde: Kymijoen vesi- ja ympäristö ry. *Estimated spawning migrating sea trout in River Kymijoki fish ladders in 2014–2019 by Kymijoen vesi ja ympäristö Oy. In 2019 the fish ladder by Koivukoski power station (voimalapato) was out of order.*

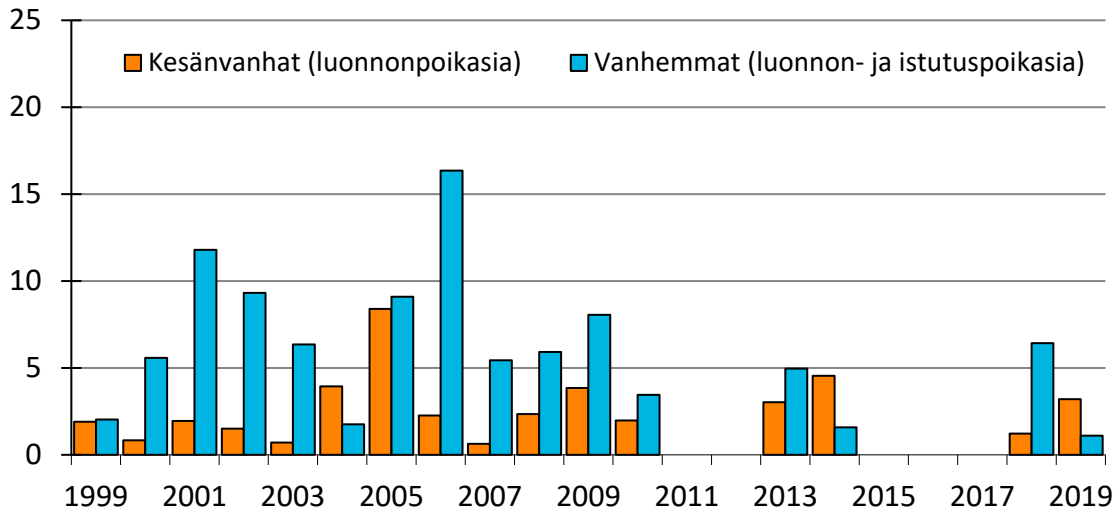


Kuva 30. Kymijoen lohen vaelluspoikastuotantoarvio vuosille 1993–2021 sähkökalastusten (orans.) ja smolttiruuvien (sin.) perusteella. Smolttiruuviarvion on tehnyt Kymijoen vesi ja ympäristö Oy. Vuonna 2020 smolttiruuvi ei ollut käytössä (Raunio 2019). *The salmon smolt production in the river Kymijoki estimated on the basis of parr densities (orange) and smolt trap (blue) in 1993–2021. Smolt trap estimation is made by Kymijoen vesi ja ympäristö Oy (Raunio 2019).*

4.1.7. Luontainen lisääntyminen muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa

Kiiminkijoella jatketaan Itämeren lohen elvytysohjelman (Salmon Action Plan 1997–2017, SAP) aikana aloitettuja istutuksia pyrkien palauttamaan lijoen lohen viljelykannalla luonnonlisääntyminen. Joessa on havaittu luontaista poikastuotantoa jokaisena koekalastettuna vuonna, yleensä muutama kesänvanha poikanen aarilla (kuva 31). Vuosina 2011–2012 ja 2015–2017 joella ei koekalastettu. Vuonna 2019 kesänvanhojen luonnonpoikasten keskitiheys oli 3,2 poikasta aarilla. Vanhemmista poikasista ei ole useimpina vuosina voitu erottaa istukkaita ja luonnonpoikasista toisistaan, mutta vuosina 2018 ja 2019 alkuperä voitiin erottaa: vanhempien luonnonpoikasten keskitiheys oli tällöin 3,8 ja 0,7 poikasta aarilla, vastaavasti. Kun istutusmäärät Kiiminkijokeen ovat kuluvalle vuosikymmenellä olleet aiempaa pienempiä, myös vanhempien poikasten kokonaistiheydet ovat olleet pienempiä.

Vähäistä lohen luonnontuotantoa on havaittu viimeisen kymmenen vuoden aikana sähkökalastuksissa myös Merikarvianjoessa, Pohjajoessa, Kokemäenjoessa, Kiskonjoessa, Vantaanjoessa, Rakkolanjoessa ja Soskuanjoessa.

Poikastiheys, yksilöä/100 m²

Kuva 31. Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten ja tuki-istutuksista peräisin olevien poikasten tiheydet Kiiminkijoen sähkökoekalastusten perusteella arvioituna. Vuosina 2011–2012 ja 2015–2017 ei koekalastettu. *The densities of wild and reared salmon parr in the river Kiiminkijoki (orange bars = one summer old wild parr, blue bars = mixed wild and reared older age groups). No electrofishing in 2011–2012 nor in 2015–2017.*

4.2. Tenojoen ja Näätämöjoen lohi

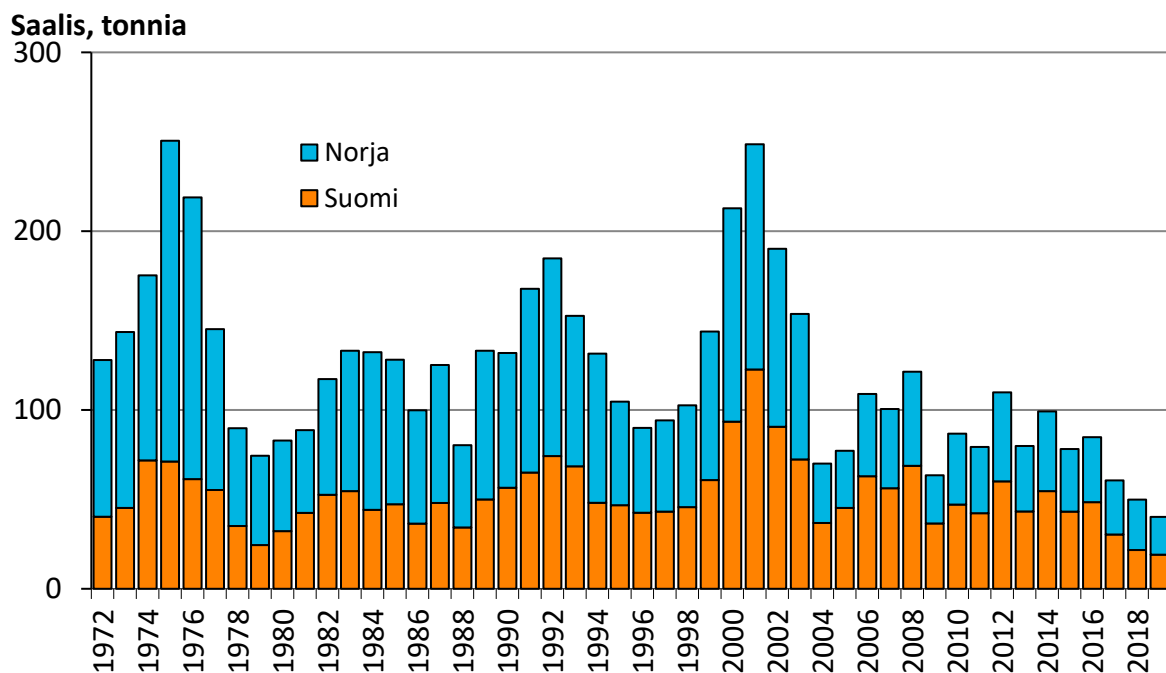
Vuonna 2019 Tenojoen vesistön arvioitu lohisaalis oli noin 40 tonnia, mikä oli koko tilastoidun ajanjakson pienin lohisaalis (kuva 32) ja alle kolmannes pitkän aikavälin keskisaaliista (1972–2018: 122 t). Lohisaaliin vähäisyyteen vaikutti osaltaan vuonna 2017 voimaan astunut Tenojen uusi kalastussääntö, joka on vähentänyt kalastuksen määrää, sekä Tenojokeen noussut vähäinen lohimäärä. Norjan puolen lohisaalis (21 tonnia) oli Suomen puolen saalista (19 tonnia) hieman suurempi. Suomen puolen lohisaaliista paikkakuntalaiset kalastajat saivat 10,1 tonnia (53 %) ja kalastusmatkailijat vajaat 9,0 tonnia (47 %). Kalastusmatkailijoiden yksikkösaalis oli 0,75 kiloa kalastusvuorokautta kohti, mikä oli jonkin verran suurempi kuin edellisenä vuonna (0,64 kg/vrk).

Näätämöjoen kokonaislohisaalis vuonna 2019 oli 6,0 tonnia. Saalis väheni vajaat 10 % edellisvuoteen verrattuna (kuva 33) ja oli edelleen pitkän aikavälin keskisaaliista pienempi (1972–2018: 8,2 t). Suomen puolen Näätämöjoen lohisaalis oli 2,1 tonnia, ollen pitkän aikavälin keskisaaliin tasolla (1972–2018: 2,0 t). Kalastusmatkailijoiden osuus Suomen puolen lohisaaliista oli 32 % (660 kg), ja heidän yksikkösaaliinsa oli 0,33 kg/kalastusvuorokausi.

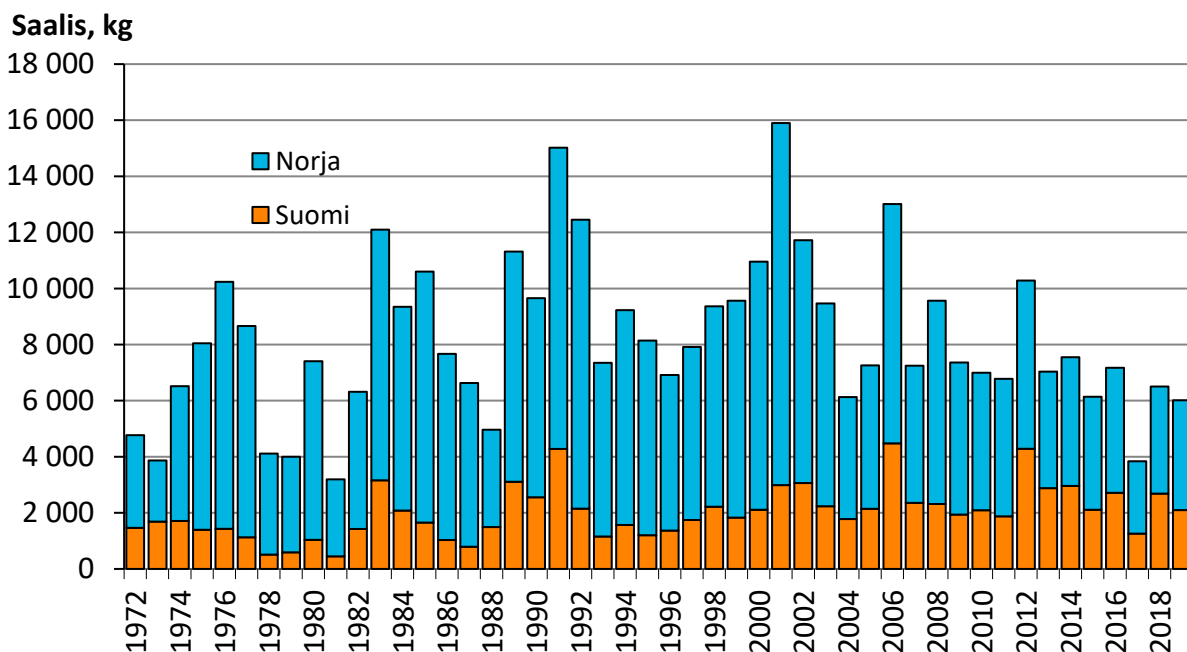
Tenojoen uusi kalastussääntö (voimaan vuonna 2017) on leikannut Suomen puolen kalastusmatkailijoiden määrää noin 70 % aiempiin vuosiin verrattuna. Kaudella 2019 Tenolla vieraili vajaat 2 600 kalastusmatkailijaa ja he lunastivat vajaat 10 500 kalastusvuorokautta. Osa suomalaisista kalastusmatkailijoista on kuitenkin siirtynyt Norjan puolen lupakiintiöön uuden kalastussäännön voimaantulon jälkeen. Norjassa rajajokialueen kalastusmatkailijoiden lupavuorokaudet ovat kasvaneet parissa vuodessa 600–700 luvasta 5 000–6 000 lupaan, joista suurin osa on suomalaisten lunastamia. Silti suomalaisten matkailukalastajien lupavuorokausien kokonaismäärä on noin puolet tai hieman vähemmän verrattuna kalastussopimuksen uudistamista edeltäviin vuosiin. Paikkakuntalaiset asukkaat lunastivat kaudella 2019 hieman alle 500 Teno-Inarijoen pääuoman lohenkalastuksen oikeuttavaa kausilupaa, joista reilut 400 oikeutti verkkopyydysten käyttöön. Verkkoja todellisuudessa käyttäneiden määrä oli kuitenkin huomattavasti pienempi.

Suomen puoleisella Näätämöjoella kävi 520 kalastusmatkailijaa ja he lunastivat hieman yli 2 000 kalastusvuorokautta. Sekä kalastusmatkailijoiden että kalastusvuorokausien määrä oli edellisvuoden

tasolla. Paikkakuntalaisia verkkokalastajia (27 verkkokalastavaa ruokakuntaa) oli kutakuinkin saman verran kuin edellisvuonna.



Kuva 32. Tenojoen lohisaalis (t) Suomessa ja Norjassa vuosina 1972–2019. *The salmon catch in the river Tenojoki (Tana) in Finland (orange) and Norway (blue) in 1972–2019.*



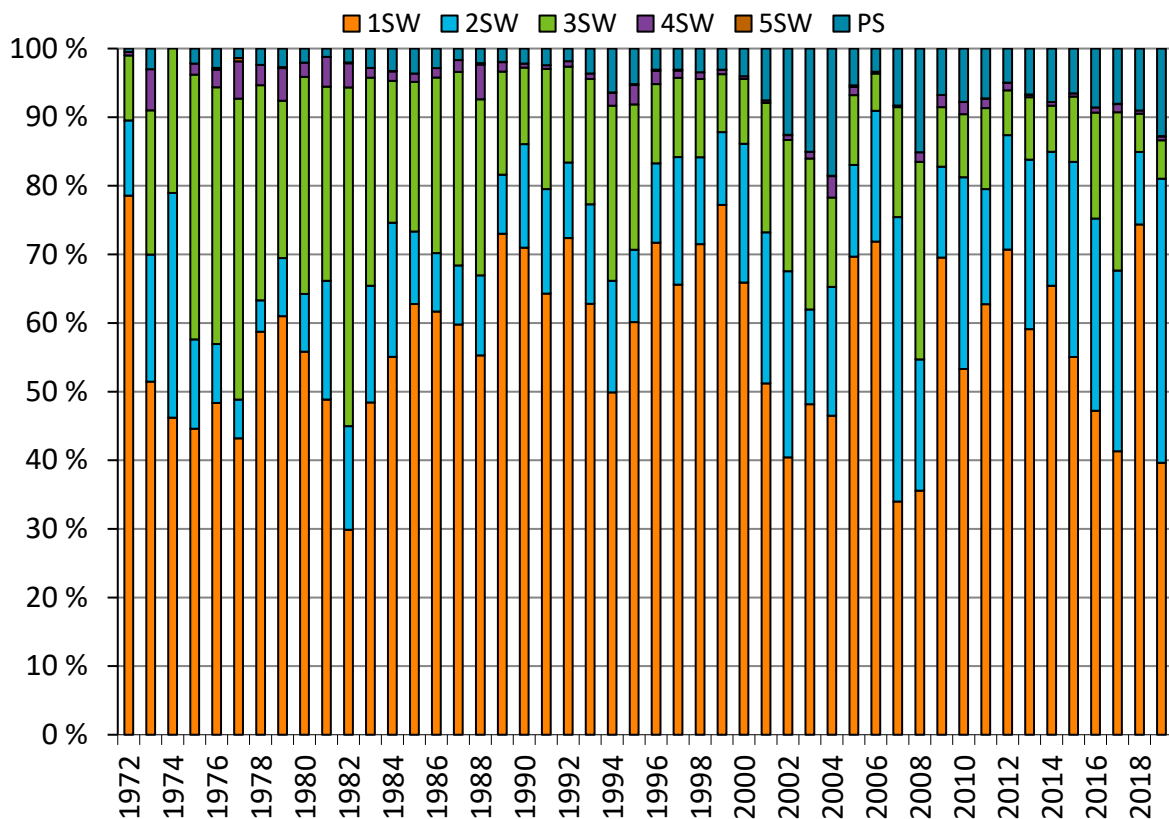
Kuva 33. Nätämöjoen lohisaalis Suomessa ja Norjassa vuosina 1972–2019. *The salmon catch in the river Nätämöjoki (Neidenelva) in Finland (orange) and Norway (blue) in 1972–2019.*

4.2.1. Pieniä lohia Tenolla erittäin vähän

Saalistilastoinnin ja saalisnäytteiden (suomunäytteet) perusteella Tenojoen kappalemääräinen lohi-saalis vuonna 2019 oli noin 10 000 kappaletta, ollen vajaat 40 % pienempi kuin vuonna 2018 (n. 15 900 kpl). Yhden merivuoden pikkulohien, tittien, määrä (3 900 kpl) pieneni lähes kolmasosaan edellisvuoteen verrattuna (11 800 kpl) ja määrä oli alhaisimmillaan vuodesta 1972 lähtien. Niiden osuus Tenojoen kappalemääräisestä lohisaaalista oli vain 40 %. Kahden merivuoden lohia saatiin noin 4 000 kpl (41 %) ja kolmen merivuoden lohia noin 550 kpl. Isojen kolmen merivuoden lohien osuus (6 %) Tenojoen kokonaislohisaaalista oli edellisvuoden tapaan erittäin alhainen (kuva 34). Uudelleen kutevien lohien määrä (1 200 kpl) laski hieman edellisvuodesta (1 400 kpl), ja niiden osuus lohisaaalista oli noin 13 % (kuva 34).

Norjan rannikon kalankasvattamoista karanteita lohia tavattiin suomuanalysien perusteella Tenojoen vesistön saalisnäytteissä vain yksi kappale eli 0,05 % tutkituista lohista. Kasvattamoista karkaavat lohet nousevat Tenoon merkittävältä osin kalastuskauden lopulla ja sen jälkeen, joten kalastuskauden aikana kerätyt näytteet eivät välttämättä täysin edusta karkulaisten lopullista osuutta kutukannassa.

Näätämöjoen arvioitu kappalemääräinen lohisaaalis kaudella 2019 oli noin 1 960 kpl. Kappalemääräinen lohisaaalis oli hieman pienempi kuin vuonna 2018 (2 050 kpl). Saaliista 68 % oli yhden, 21 % kahden ja 6 % kolmen merivuoden lohia. Uudelleenkutijoiden osuus Näätämöjoella oli noin 5 %.



Kuva 34. Tenojoen saalislohien arvioitu meri-ikäjakauma (%) vuosina 1972–2019. 1SW = yhden merivuoden lohi, 2SW = kahden merivuoden lohi jne, PS = uudelleenkutija. *Age composition of the salmon catch in the river Tenojoki in 1972–2019 (SW = sea winter, PS = repeat spawner).*

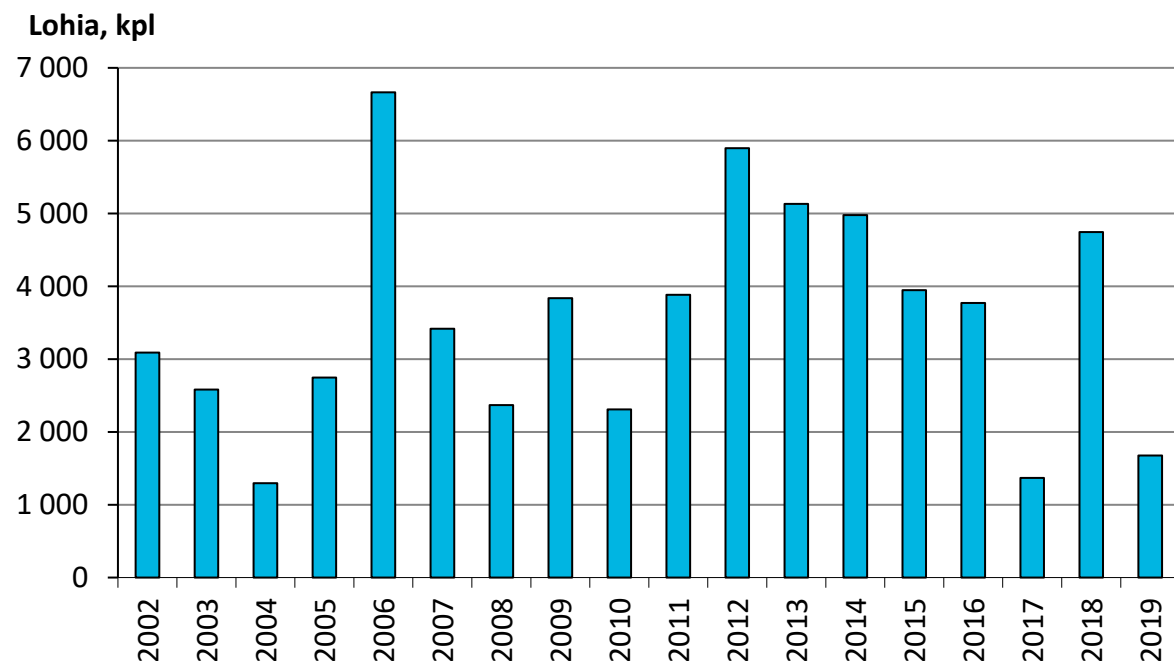
4.2.2. Kattavilla laskennoilla tietoa nousu- ja kutulohimääristä

Vuonna 2019 Tenojoen lohikantojen tilaa seurattiin kaikuluotaus-, video- ja pintasukelluslaskennoilla vesistön eri osissa. Nousulohien kaikuluotauslaskentoja toteutettiin Tenojoen pääuomassa, Inarijoessa (ks. Pohjola ym. 2020), Karasjoessa ja lesjoessa. Tenojoen pääuoman laskentapaikan ohi arvioitiin uineen kesä-elokuussa 21 000 lohta (2018: 32 500 kpl), Inarijoessa 1 600 lohta (2018: 2 850 kpl) ja Karasjoessa 1 350 lohta (2018: 3 730 kpl). Lesjoessa kaikuluotauslaskenta (650 lohta) tehtiin ensimmäistä kertaa ja seuranta-aineisto jäi osin vajaaksi. Nousulohimäärien lasku edellisvuoteen verrattuna johtui merkittävältä osin pienten yhden merivuoden lohien alhaisesta nousumäärästä koko Tenon vesistössä.

Nousulohien videoseurantoja toteutettiin Utsjoessa ja Laksjohkassa. Tenon Suomen puolen merkittävimpään sivujokeen, Utsjokeen, nousi vuonna 2019 vain 1 680 lohta (kuva 35). Laskua edellisvuodesta oli noin 65 % ja lohimäärä jäi selvästi pitkän aikavälin keskiarvon (2002–2018: 3 650 kpl) alapuolelle. Norjan puolen Laksjohkalla videoseurannassa laskettiin kaikkiaan 335 nousulohta (2018: 559 kpl). Laksjohkan lohimäärä jäi selvästi pitkän aikavälin keskiarvon alapuolelle (2009–2018: 611 kpl).

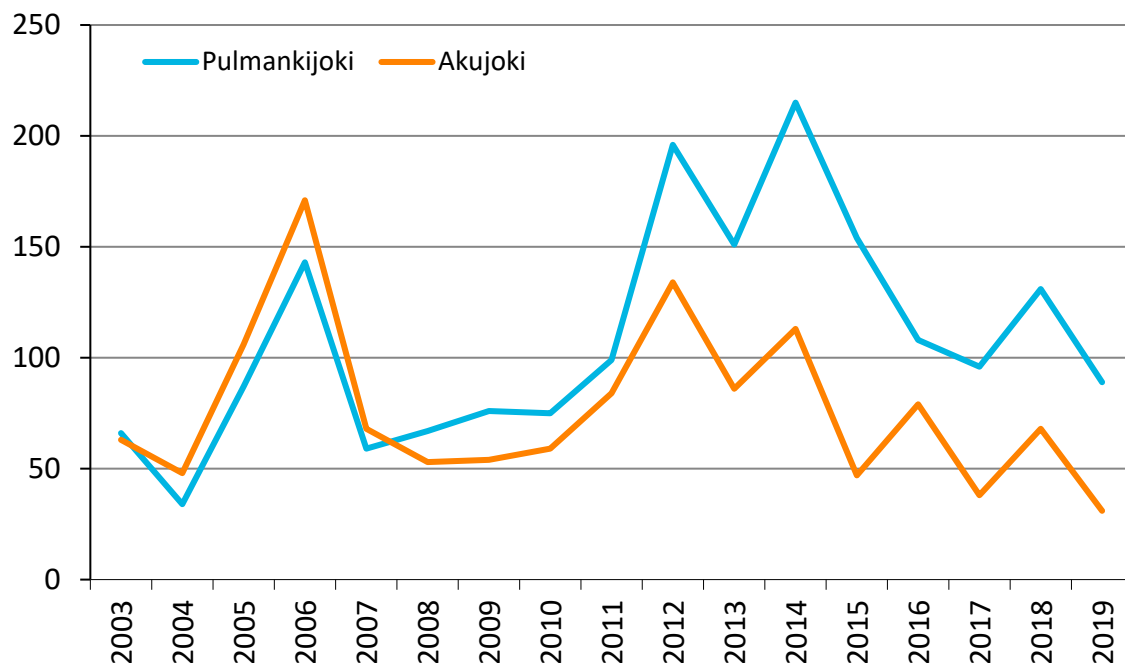
Tenon Suomen puolen pienien sivujokien pintasukelluslaskennoissa saatiin vahvistusta yhden merivuoden lohien määrien merkittävästä laskusta edellisvuoteen verrattuna. Kutulohien määrät laskivat merkittävästi sekä Pulmankijoen että Akujoen laskenta-alueilla edellisvuoteen verrattuna (kuva 36). Isompia, useamman merivuoden lohia sukelluslaskennoissa sitä vastoin havaittiin enemmän kuin vuotta aiemmin.

Näätämöjoella jatkettiin nousulohien määrien laskentaa Kolttaköngkään kalatiessä, joen Norjan puoleisella alaosalla. Aikavälillä 28.5.–17.9.2019 kalatiestä nousi reilut 2 200 lohta ja lähes 900 meritaimenta. Näiden lisäksi kalaportaan läpi nousi lähes 850 kyttyrälohta. Nousulohien määrä oli aiempiin seuranta vuosiin (2002–2003, 2006, 2009–2012 ja 2018) verrattuna hieman keskimääräistä (2 600 kpl) pienempi (kuva 37). Osa lohista ja taimenista pystyy nousemaan suoraan köngkään yli kulkematta kalatiestä.



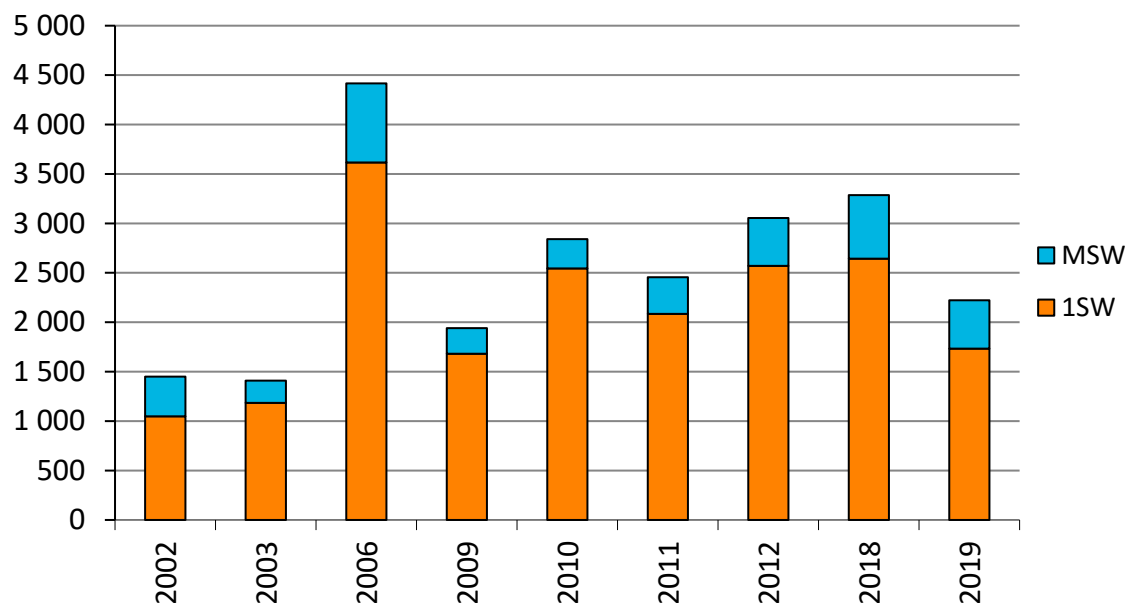
Kuva 35. Utsjoen videoseurannassa havaittujen nousulohien määrä vuosina 2002–2019. Vuoden 2017 tulokset eivät ole vertailukelpoisia muiden vuosien kanssa. *The number of ascending salmon in Utsjoki, counted by video monitoring in 2002–2019. The numbers in 2017 are not comparable to other years.*

Lohia, kpl



Kuva 36. Kutulohien pintasukelluslaskentojen tulokset kahdelta Tenon sivujoelta vuosina 2003–2019. Pulmanki-joen laskenta-alue on pituudeltaan n. 4 km ja Akujoen 6 km. *The numbers of salmon about to spawn, counted during snorklings in two tributaries of Tenojoki in 2003–2019.*

Lohia, kpl



Kuva 37. Näätämöjoen Kolttakönkään kalatien nousulohimäärät vuosina 2002–2003, 2006, 2009–2012 ja 2018–2019. 1SW=yhden merivuoden lohi ja MSW=useamman merivuoden lohi. *The numbers of adult salmon counted at the Skoltefossen fishway in Neiden in 2002–2003, 2006, 2009–2012 and 2018–2019. 1SW=one-sea-winter salmon and MSW=multi-sea-winter salmon.*

4.2.3. Yhteenveto Teno- ja Näättämojoen lohikantojen tilasta ja tulevaisuudesta

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) neuvonannon mukaan Koillis-Atlantin lohikantojen kalastusta tulisi säädellä joki- ja kantakohtaisiin suojelurajoihin (esim. kutukantatavoitteet) perustuen. Tenojoen vesistön lohikannoille kantakohtaiset suojelurajat (kutukantatavoitteet) määriteltiin vuonna 2014 (Falkegård ym. 2014) ja niiden hoitotoimia ohjaava vaikutus vahvistui Suomen ja Norjan solmiman, vuonna 2017 voimaan astuneen Tenojoen kalastussopimuksen myötä.

Tällä hetkellä arvioidaan 14 Tenon sivujoen kutukantaa suhteessa tavoitteeseen; lisäksi tarkastellaan Tenon pääuomaa ja vesistöä kokonaisuutena. Kantojen tila viimeisen neljän vuoden aikana (2016–2019) oli huono seitsemässä 15:sta arvioidusta lohikannasta (Anon. 2019). Parhain kantojen tila oli Pulmankijoessa, Vetsijoessa, Utsjoessa, Levajohkassa ja Baisjohkassa, joissa asetettu kutukantatavoite arvioitiin saavutetun viimeisen neljän vuoden jaksolla.

Heikompien kantojen osalta on tärkeää huomata erityisesti vesistön suurten latvajokien (Karasjohka, Iesjohka ja Inarijoki) ja Tenon pääuoman tilanne. Näillä alueilla kutukantatavoitteen saavuttamisesta jäätin kauas vuosien 2016–2019 tarkastelujaksolla. Nämä neljä lohikantaa muodostavat kuitenkin 84 % koko Tenon vesistön kutukantatavoitteesta, ja viimeisen neljän vuoden aikana näiltä alueilta on jäänyt puuttumaan naaraslohia keskimäärin noin 30 000 kg, joka olisi tarvittu kutukantatavoitteen täyttymiseen.

Kutukantatavoitteiden täyttymättä jäämisen lisäksi Tenojoen vesistössä on viitteitä isojen, kolmen ja neljän merivuoden lohien määrän vähenemisestä pitkällä aikavälillä (1972–2019).

Tenojoen lohikantojen tilan odotetaan lähivuosina kehittyvän positiiviseen suuntaan uuden kalastussopimuksen ja -säännön ansiosta. Uusi kalastussääntö pyrkii vähentämään lohien kalastuskuolleisuutta noin 30 % Tenojoen pääuomassa. Merkittävä osa kalastuskuolleisuuden leikkauksesta on pyritty kohdistamaan kalastuskauden alkuun, jolloin Tenoon nousee erityisesti suurten latvajokien (Karas- ja Iesjoki) lohia, sekä isoja 2–4 merivuoden ja uudelleen kutevia lohia. Vuosien 2018–2019 seurantatulosten perusteella Tenon lohikantojen kalastuskuolevuuksien on arvioitu pienentyneen tasolle, joka mahdollistaa lohikantojen elpymisen ja kutukantatavoitteiden saavuttamisen kahden lohisukupolven aikana, noin 15 vuodessa (Anon. 2019).

Näättämojoella lohenpoikasten tiheydet ovat pitkällä aikavälillä olleet Suomen puolella selvästi pienemmät kuin joen Norjan puoleisella alaosalla. Erityisen vähän ja laikuittaisesti lohenpoikasia tavataan lohien levinneisyysalueen latvaosissa Opukasjärven yläpuolisilla alueilla. Ilmiö kertoo kutulohien vähäisyydestä näillä tuotantoalueilla, jotka kuitenkin elinympäristöltään ovat lohentuotantoon hyvin soveltuvia. Suomen puoleisille kutu- ja poikastuotantoalueille selviytyvien kutulohien määrää tulisi tulevaisuudessa kasvattaa lohikantojen tilan parantamiseksi ja lohisaliiden varmistamiseksi. Tämä edellyttää kalastuksen ohjausta sekä joen Norjan puoleisella alaosalla että Suomen puoleisilla lisääntymisalueilla. Näättämojoen Suomen puoleiselle osalle ei vielä ole määritelty kutukantatavoitteita, mutta Norjan puolella tavoite on määritelty ja sen täyttymistä arvioidaan vuosittain. Kutukantatavoitteiden määrittäminen Suomen puoleiselle vesialueelle pyritään toteuttamaan vuosien 2020–2021 aikana.

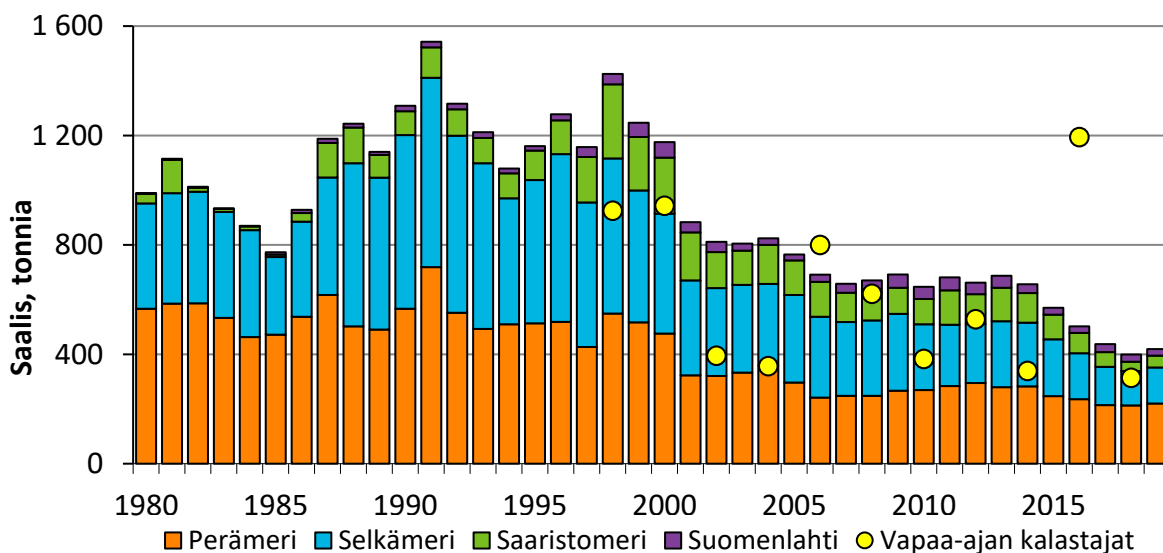
5. Pohjanlahden siika

Erkki Jokikokko, Lari Veneranta & Irma Kallio-Nyberg

5.1. Kaupallisten kalastajien siikasaalis heikenty

Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan Suomen merialueen kaupallisen siiankalastuksen kokonaissaaliin 1990-luvun lopulta alkanut lasku tasaantui 2000-luvun alkuvuosina ja pysyi kymmenisen vuotta jokseenkin vakiona. Sen jälkeen saaliit vajosivat 400 tonnin tienoille ja ovat siinä pysytelleet viimeiset kolme vuotta. Vuoden 2019 saalis, 419 tonnia, oli kaikkien aikojen toiseksi heikoin vuodesta 1980 lähtien, joskin se parani parikymmentä tonnia vuoden 2018 pohjalukemasta (kuva 38). Ammattimaisen kalastuksen siikasaaliista kalastetaan suurin osa Selkä- ja Perämereltä. Vuonna 2019 siiasta kalastettiin 132 tonnia Selkämerellä, 220 tonnia Perämerellä ja vastaavasti Saaristomerellä 43 tonnia ja Suomenlahdella 24 tonnia. Kaupallisen kalastuksen siikasaaliista pyydettiin verkolla 77 % ja 23 % rysällä. Siikasaaliiden suhteellisessa määrässä näiden pyydysten välillä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta 2010-luvulla.

Valtakunnallisen, joka toinen vuosi tehtävän vapaa-ajan kalastustiedustelun mukaan vapaa-ajankalastajien siikasaalis koko merialueella oli 314 tonnia vuonna 2018, eli palattiin vuoden 2016 poikkeuksellisen korkeasta lukemasta suunnilleen sille tasolle, millä vapaa-ajan saalis on vaihdellut 2000-luvun. Tosin sekin on kaupallisen saaliin tapaan alentunut suunnilleen samaan tahtiin. Vapaa-ajan kalastajien saalis perustuu harvaan otantaan, jolloin sattuma vaikuttaa tuloksiin paljon enemmän ja vaihtelu on suurempaa kuin kaupallisten kalastajien saalisarvioissa. Pääasiallisesti kalastuksesta elantonsa saavien kaupallisten kalastajien määrä on jaksolla 1998–2018 puolittunut, ja merialueella tällaisia kalastajia toimi 2018 yhteensä 414 kpl. Vastaavasti vähemmän kalastavien 2. ryhmän kaupallisten kalastajien osuus on kasvanut ja oli 2017 korkein (2 085) tilastointijaksolla 1998–2018. Merialueella kaupallinen kalastus on siirtynyt siian kalastuksesta entistä enemmän muiden lajien, kuten ahvenen ja kuhan kalastukseen, koska hylkeet haittaavat erityisesti siian verkkopyyntiä (Svels ym. 2019).

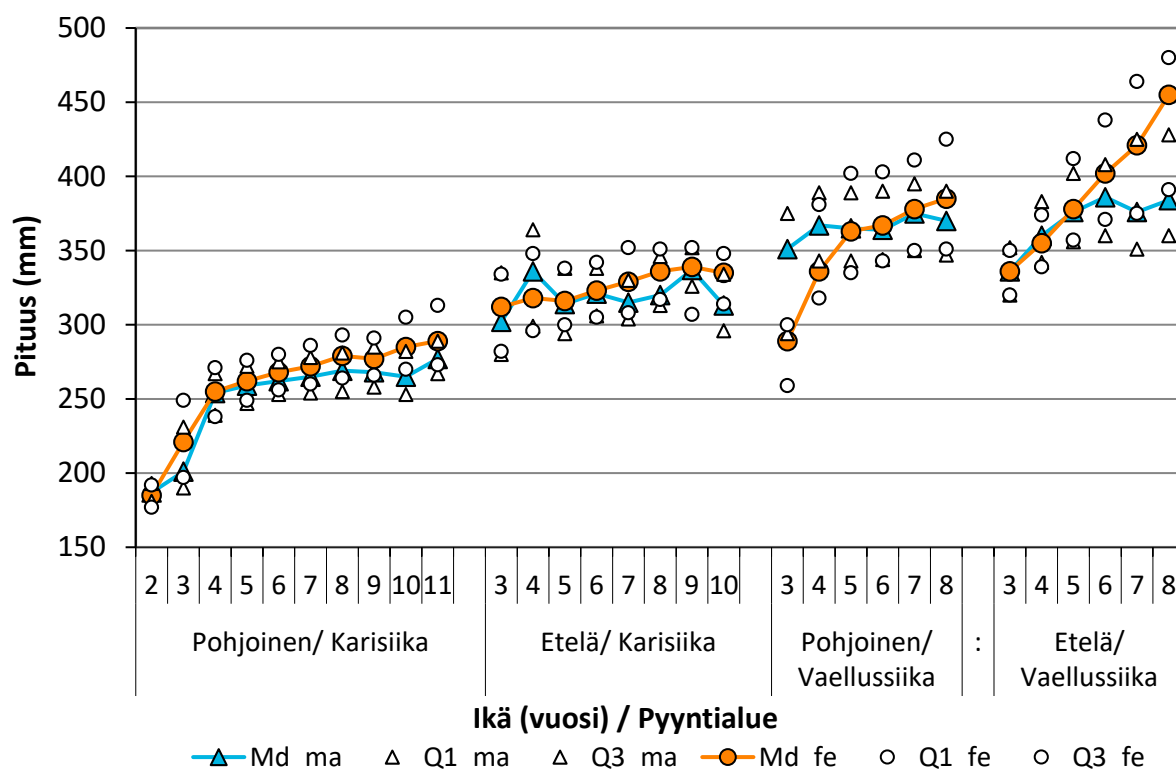


Kuva 38. Kaupallisen kalastuksen siikasaalis merialueittain vuosina 1980–2019 ja vapaa-ajan kalastajien kokonaissaalis mereltä vuodesta 1998 lähtien. *The catch of European whitefish in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2019 and the catch of the recreational fishermen in the whole sea area from 1998.* Suomenlahti = Gulf of Finland, Saaristomeri = Archipelago Sea, Selkämeri = Bothnian Sea, Perämeri = Bothnian Bay.

5.2. Suurin osa vaellussiikasaaliista peräisin istutuksista

Pohjanlahden siikasaalis koostuu kahdesta siikamuodosta, merikutuisesta siiasta ja nopeakasvuisemmasta, jokeen kudulle nousevasta vaellussiasta. Perämerellä merikutuinen karisiika lisääntyy kokonaan luontaisesti, muilla Suomen rannikkoalueilla merikutuista siikaa myös istutetaan pienimuotoisesti. Perämerellä se jää pienikokoiseksi, 150–200 g painoiseksi ja 25–30 cm pituiseksi, kun taas Selkämerellä ja Saaristomerellä on paikoittain suurikokoisemmaksi kasvavaa merikutuista siikaa (kuva 39). Lisäksi joidenkin jokien edustalla tavataan jokisuistossa lisääntyvää siikaa. Lähes kaikki vaellussiikakan-
nat ovat istutusten varassa, ja myös luontaisesti lisääntyviä kantoja tuetaan istutuksin.

Pitkään jatkuneet istutukset ja heikko luontainen lisääntyminen ovat sekoittaneet siikakantoja tehokkaasti. Uusimman geneettisen selvityksen mukaan alkuperäinen siikakantojen monimuotoisuus sekä jokien välillä että jokikohtaisten kuturyhmien eroissa on pitkälti menetetty jokien rakentamisen ja istutustoiminnan myötä (Koljonen ym. 2019). Merenkurkun ja Perämeren merikutuiset siiat erottuvat selkeästi omaksi ryhmäkseen, samoin jokisuistoissa kutevat merikutuiset kannat. Perämeren vaellussiiat ovat keskenään samankaltaisia, mutta niistä erottuvat kuitenkin Tornion- ja Kemijoen kesäsiikakannat. Eteläisellä Pohjanlahdella joet, joissa on käytetty Kokemäenjoen siikoja istutukseen, muodostavat oman ryhmänsä.



Kuva 39. Kari- ja vaellussiikanaaraiden (Md_fe) ja -koiraiden (Md_ma) ikäkohtainen mediaanipituus kaupallisesa saaliissa 1998–2014 Pohjanlahden pohjois- (tilastoruudut 1–16) ja eteläosassa (tilastoruudut 17–47) (Kallio-Nyberg ym. 2019). *The age specific median length of sea spawning and migratory whitefish females (Md fe) and males (Md ma) in the commercial catch in 1998–2014 in the Gulf of Bothnia in the Finnish statistical squares 1–16 (northern part) and 17–47 (southern part)* (Kallio-Nyberg et al. 2019).

Perämerellä kaupallisen kalastuksen siikasaaliista vaellussiian osuus on 60–70 % ja Selkämerellä lähes koko siikasaalis on nykyään vaellussiikaa (Kallio-Nyberg ym. 2019). Merikutuisella karisiilla on lähinnä paikallista merkitystä alueilla, joilla on kutevia kantoja, koska kalastus tähtää monesti mädin hankintaan. Karisiin merkitys kalastukselle on vähentynyt voimakkaasti usean vuosikymmenen aikana. Vielä 1980-luvulla puolet siikasaaliista Selkämerellä koostui merikutuisesta siasta (Lehtonen 1981). Pienikokoinen kala ja saaliin käsittelyn työläys lienevät tärkeimmät syyt kalastuksen vähenemiselle yhdessä hylkeiden verkkokalastukselle aiheuttaminen ongelmien kanssa. Merenkurkun eteläpuolisilla merialueilla esiintyvän merikutuisen siian tilanne on huonontunut pääasiassa ympäristöolojen heikentymisen vuoksi (Veneranta ym. 2013). Tällä hetkellä tärkeimpiä keinoja elvyttää näiden merikutuisien kantojen tilaa ovat esimerkiksi tunnettujen kutualueiden ajalliset rauhoitukset ja varsinkin eteläisillä alueilla istutukset, pitemmällä aikavälillä myös kutu- ja poikasalueiden tilan parantaminen. Kalastuksen säätelyä Merenkurkun eteläpuolisilla merialueilla vaikeuttaa merikutuisien siikojen koko. Ne kasvavat ja käyvät syönnösvaelluksella jokseenkin samalla tavoin kuin vaellussiika ja joutuvat saaliiksi vaellussiian pyynnin yhteydessä. Niitä ei voida rajata verkkopyynnin ulkopuolelle solmuvälirajoituksin yhtä helposti kuin Perämeren karisiikoja, jotka ovat kooltaan selvästi pienempiä kuin aikuiset vaellussiat (Kallio-Nyberg ym. 2019).

Suomen rannikkoalueelle istutetaan vuosittain noin 8 miljoonaa kesänvanhaa sekä arviolta noin 30 miljoonaa vastakuoriutunutta siianpoikasta. Pääosin istutukset kohdentuvat Perämerelle ja tehdään vaellussiialla. Suurimmat yksittäiset istutukset tehdään Kemi- ja Iijoen velvoitehoitoon liittyen, yhteensä 4,4 miljoonaa yksikesäistä poikasta. Viimeisten, joskin jo reilun kymmenen vuoden takaisten, tutkimusten mukaan istutukset tuottavat Perämerellä muutamien kymmenien kilojen saaliin tuhatta kesänvanhaa istukasta kohden, ja tuotto kasvaa pohjoisesta etelään päin mentäessä (Leskelä ym. 2009). Näiden tulosten mukaan siikaistutukset ovat olleet taloudellisesti kannattavia. Selkämerelle ja Merenkurkkuun istutettuja yksikesäisiä merikutuisen siian poikasia värimerkittiin 2014–2016 ja niistä kerättiin saalisnäytteitä kalastajilta 2018–2020. Saaliiksi näitä paikallisten istutusten siikoja on jäänyt enemmän kuin istutusmäärien osalta voisi olettaa, mikä osoittaa paikallisen kalastonhoitotyön ja istutusten arvon kalastettavan kannan ylläpitämisessä.

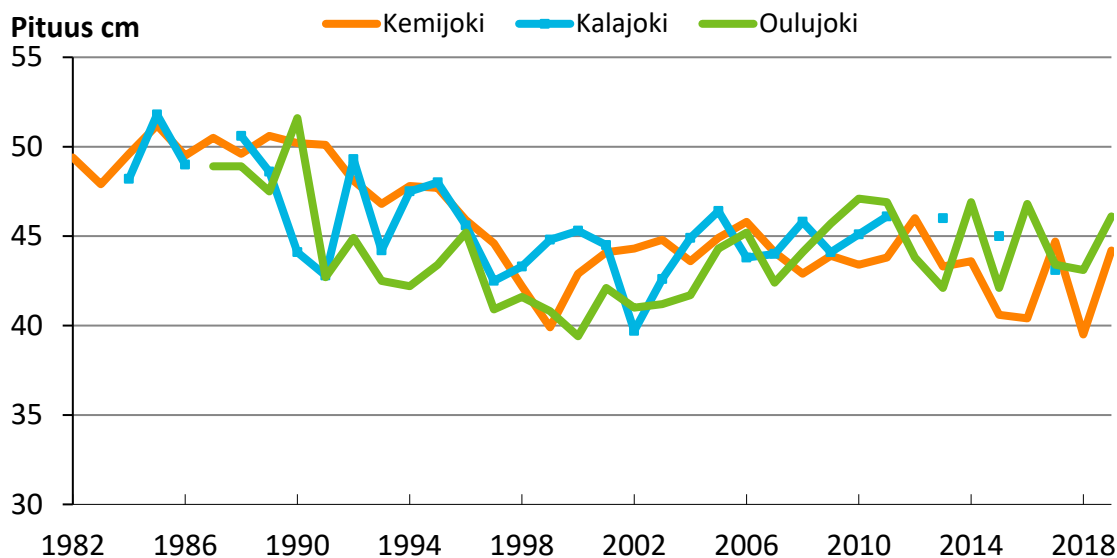
Keväinä 2014–2015 rannikkojoissa tehtyjen vaellussiian poikaskartoitusten perusteella suurimmat luonnonpoikasmäärät keskittyivät Perämeren pohjoisosiin, lähinnä Tornion- ja Simojokeen. Selkämeren laskevista joista Kokemäenjoessa havaittiin eniten poikasia ja Suomenlahdella Kymijoki tuottaa eniten luonnonpoikasia. Rannikolle laskevista joista noin puolessa esiintyy vähäisissä määrin siian luontaista lisääntymistä, ja pääosin joet, joissa vaellussiika lisääntyy, ovat virtaamaltaan yli 5 m³/s (Larsson ym. 2013). Siian lisääntyminen onnistuu myös padottujen jokien alaosilla, vaikkakin suhteessa nousevien kalojen määrään poikastuotto saattaa jäädä vähäiseksi. Luonnontuotannon määrää on selvitetty Tornionjoessa, Kemijoessa, Iijossa, Oulujoessa ja Kokemäenjoessa, mutta tulokset eivät vielä ole käytävissä. Suurin osa Pohjanlahdella pyydetävistä siioista on todennäköisesti peräisin sekä Perämeren perukan jokien luonnontuotannosta että laajoista istutuksista. Näin on erityisesti Perämeren eteläosissa ja Selkämeren alueella, missä luontainen tuotanto näyttää varsin heikolta lähinnä ympäristöolosuhteiden, kuten jokien rakentamisen ja heikon vedenlaadun vuoksi. Mahdollisesti rakennetuissa joissa vaellussiian luonnontuotannon edellytyksiä voitaisiin parantaa voimalaitosten alivesissä toteutettavilla kutualuekunnostuksilla. Luonnonvarakeskuksen selvityksen perusteella vaellussiian mädillä on edellytykset kehittyä kuoriutuvaksi poikaseksi myös rakennetussa joessa, jossa virtaama ja vedenlaatu vaihtelee. Esimerkiksi Oulujoella vaellussiian mädin sumputuskokeessa talvella 2019–2020 mädin eloonjäänti oli jopa aavistuksen suurempi (75 %) kuin samalla menetelmällä Tornionjoella talvella 2014–2015 (<70 %).

5.3. Kutukalojen koko entisellään, lippokalat pienenevät

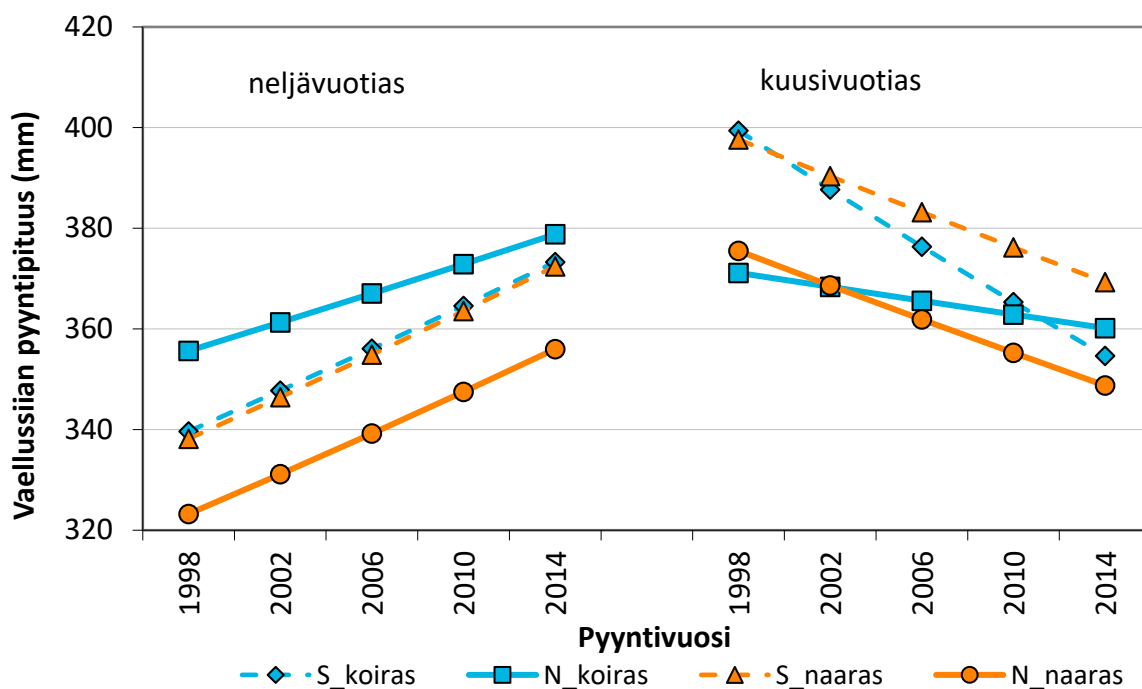
Jokiin kudulle nousevien siikojen kasvu hidastui pitkän aikaa erityisesti Perämeren pohjoisosissa. Vuosituhannen vaihteesta lähtien keskikoko kuitenkin vähitellen suureni ja on säilynyt viime vuodet suunnilleen vakiotasolla vuosivaihtelusta huolimatta (kuva 40). Ilmaston lämpenemisestä johtuvalla kasvukauden pidentymisellä on saattanut olla yhteys siikojen koon kasvuun mahdollisten pyynnissä tapahtuneiden muutosten lisäksi. Vaellussiika ja merikutuinen siika kasvavat lähes yhtäläisesti eteläisellä Pohjanlahdella, mutta Selkämereltä pohjoiseen edettäessä merikutuinen karisiika on huomattavasti hidaskasvuisempi ja kooltaan paljon pienempi kuin vaellussiika. Osa merikutuisista siioista, esimerkiksi Merenkurkussa esiintyvä Maalahden suistosiiika, käyttäytyy kuten vaellussiika ja tekee syönnösvaelluksen eteläiselle Selkämerelle (Luke, käynnissä oleva tutkimus). Vastaavasti osa vaellussiioista erityisesti Perämerellä ei lähde pitkälle syönnösvaellukselle etelään, vaan jää Perämerelle. Tällöin niiden kasvu ja koko jää huomattavasti etelään vaeltavia yksilöitä heikommaksi (Hägerstrand ym. 2017, Jokikokko ym. 2018). Todennäköisesti pitkään jatkuneen kalastusvalinnan vuoksi erityisesti Perämeren siikakannoissa lyhyen vaelluksen tekevien ja Perämerelle syönnökselle jäävien vaellussiikojen osuus on vahvistunut.

Toisaalta on luultavaa, että esimerkiksi hylkeiden verkkokalastukselle aiheuttamien haittojen vuoksi (Königson ym. 2007 ja 2009) nopeakasvuisia siikoja on selvinnyt aiempaa enemmän jokiin kutemaan. Siiat näyttäisivät myös nuorentuneen, koska kuvassa 40 mukana olevien ikäryhmien yksilömäärä vähenee vuosi vuodelta ja nuorempien kalojen osuus näytteissä kasvaa. Vaellussiikojen pyynti-ikä Pohjanlahdella on laskenut 5,6 vuodesta 5,0 vuoteen vuosien 1998–2014 aikana, mutta samaan aikaan kasvu on nopeutunut (Kallio-Nyberg ym. 2019). Nopeutunut kasvu ei realisoidu vanhojen vaellussiikojen suurempana pyyntikokona valikoivan pyynnin johdosta. Kolme- ja neljävuotiaiden vaellussiikojen pyyntipituus on kasvanut vuodesta 1998 vuoteen 2014, mutta kuusivuotiaiden pyyntipituus on pienentynyt merisaaliissa (kuva 41). Merialueen lämpeneminen viime vuosikymmeninä nopeuttaa vaellussiian ja merikutuisen siian kasvua.

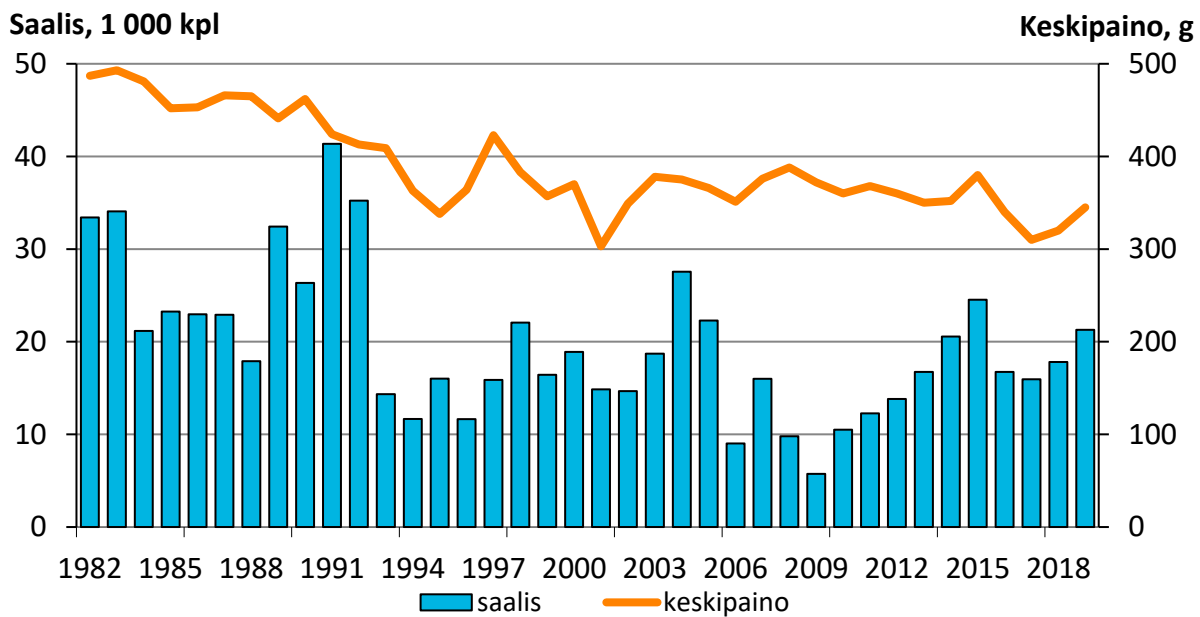
Siikakannoissa tapahtuneet muutokset näkyvät myös Tornionjoen Kukkolankosken siikasaaliissa (kuva 42). Kukkolankosken lipposaalis kirjataan historiallisista ja lippoamisoikeuteen liittyvistä syistä tarkasti. Sen perusteella voidaan seurata siikakannan tilaa, tosin vuotuiset pyyntirajoitukset ja vedenkorkeus joessa vaikuttavat kokonaissaaliin suuruuteen. Lipposaalis on vuodesta 1993 alkaen ollut alemmalla tasolla kuin 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun ensimmäisinä vuosina. Vuonna 2009 saalis oli toiseksi huonoin koko sinä aikana, jona lipposaaliita on kirjattu ylös 1940-luvulta lähtien, mutta sen jälkeen saalis on vuosittain parantunut. Positiivinen suunta kuitenkin katkesi vuonna 2016 huolimatta merialueen alentuneesta pyyntiponnistuksesta. Kahtena viime vuotena saalis on kuitenkin ollut pienessä kasvussa samoin kuin kalojen koko.



Kuva 40. Oulu- ja Kemijokeen kudulle nousevien kahdeksan kesää ja Kalajokeen nousevien seitsemän kesää vanhojen naarassiikojen keskipituudet 1982–2019. *The mean lengths of female whitefish returning to spawn into the rivers Oulujoki and Kemijoki (age eight summers) and of those returning into Kalajoki (age seven summers) in 1982–2019.*



Kuva 41. Neljä- ja kuusivuotiaiden vaellussiikojen pyyntipituus suhteessa pyyntivuoteen Pohjanlahden etelä- (S) ja pohjoisosan (N) verkkosaaliissa lineaaristen regressiomallien mukaan (Kallio-Nyberg ym. 2019). *The catch length of 4- and 6-year-old migratory whitefish in relation to catch year in the gillnet catches in the southern (S) and northern (N) parts of the Gulf of Bothnia, according to linear regression models (Kallio-Nyberg et al. 2019).*



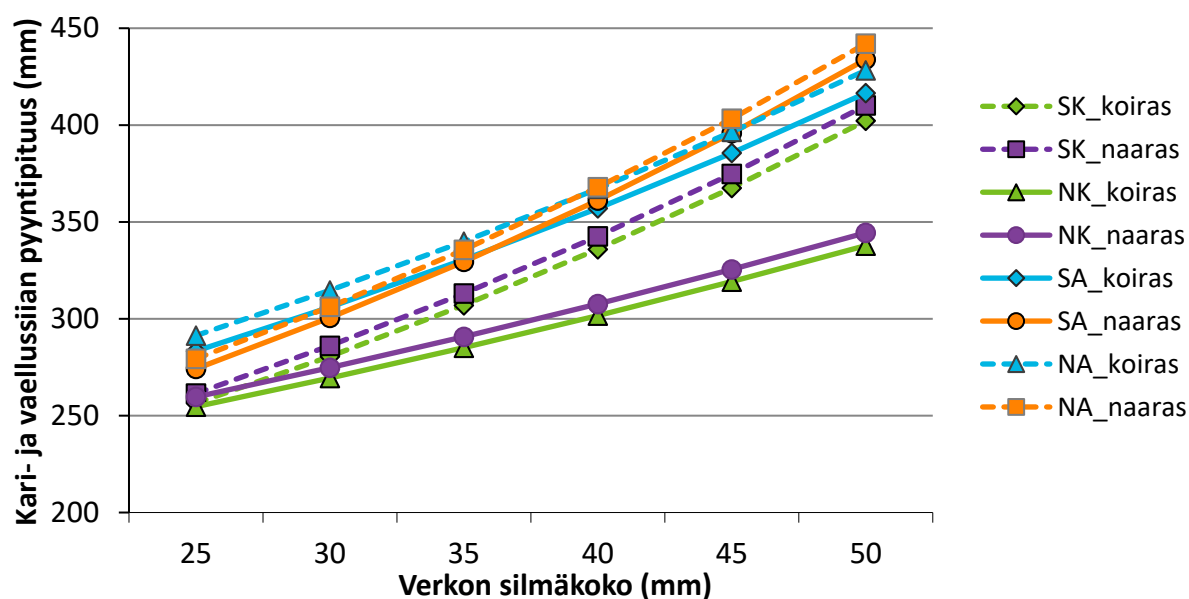
Kuva 42. Kesällä Tornionjoen Kukkolankoskelta lipolla pyydettyjen siikojen määrä ja keskipaino vuosina 1982–2019 siiankalastusyhitymän kirjanpidon mukaan. *The number (columns) and mean weight (curve) of whitefish caught with hand-nets in the Kukkolankoski rapid, River Tornionjoki in 1982–2019 according to the books of the whitefish fishery association.*

Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan erityisesti verkkokalastuspaine merialueella on vähentynyt, mitä osoittaa myös kaupallisen kalastuksen pienentynyt siikasaalis. Sen perusteella voisi olettaa, että jokeen nousevia siikoja säästyisi aiempaa enemmän kalastukselta. Viime vuosien aikana vahvistuneet hylje- ja merimetsokannat ovat kuitenkin saattaneet osaltaan ottaa sen, mitä verkkokalastukselta on säästynyt. Tornionjoen siikojen istutukset näyttävät selvästi vaikuttaneen Kukkolankosken pitkäaikaiseen saaliskehitykseen. Kun vuosittain istutettiin 1–2 miljoonaa kesänvanhaa poikasta ja jopa enemmänkin 1960-luvun lopulta lähtien, lipposaalet olivat parempia kuin vuosituhatien vaihteeseen tultessa, jolloin istutuksia tehtiin enää pieniä määriä aiempaan verrattuna. Nykyisin lipposaaletin määrään vaikuttavat pääosin joen pyyntipaine, merialueen kalastus sekä luonnonolosuhteissa tapahtuvat muutokset (Jokikokko & Huhmarniemi 2014).

Kesänousuisen siian keskikoko on yleensä pienempi kuin syysnousuisen, ja sen on arveltu johtuvan kesäsiian syönnöstämisestä Perämerellä eteläisempien merialueiden sijaan. Tähän viittaisi hitaamman kasvun lisäksi myös aikaisempi nousuajankohta: kalojen ei tarvitse vaelttaa kaukaa jokeen. Erikokoisten lipposiikojen otoliittien alkuainemääritykset vahvistivat kantojen eron syönnösvaellusalueissa, isot ovat vaeltaneet etelämpänä, kun taas pienet ovat pysytelleet Perämeren perukassa (Jokikokko ym. 2018). Pohjoisen alueen alentunut pyyntipaine karisiian osalta lienee johtanut siihen, että pienikokoista Tornionjoen siikaa on säästynyt kalastukselta aiempaa enemmän, ja niiden määrä on kasvanut lipposaaletissa. Lippokalojen pienentymisen kierrettä nopeuttaa myös pienten kalojen vapauttaminen liposta, jolloin ne pääsevät osallistumaan kutuun, sillä pienestä koostaan (<30 cm) huolimatta ne ovat sukukypsiä koiraita.

5.4. Verkkokalastuksen säätelyn tavoitteena nostaa saalista ja keskokoko

Siikaa kalastetaan eniten verkoilla. Vapaa-ajankalastus mukaan lukien siikasaaliista noin 90 % saadaan verkoilla, mikä vaikuttaa keskeisesti siikakannan rakenteeseen. Voimakkaasti valikoivana pyyntimuotona verkko ottaa ensimmäisenä nopeimmin kasvavat yksilöt, ja kalojen ja saaliin pienentyessä tilannetta pyritään usein kompensoimaan verkkoja tihentämällä (Heikinheimo & Mikkola 2004). Tämä on johtanut verkkokalastuksen säätelytarpeeseen, mikä Pohjanlahdella on suurin syönnöksellä oleviin vaellussiikoihin kohdistuvassa pohjaverkkokalastuksessa. Säätely on toteutettu verkon silmäkoon rajoituksilla, koska se vaikuttaa merkittävästi saaliiksi jäävän siian keskimääräiseen kokoon (kuva 43). Verkkokalastuksen saalis koostuu nykyisellään suurimmaksi osaksi siioista, jotka eivät vielä ole saavuttaneet sukukypsyyttä. Merkintätutkimusten perusteella istutettuja siikoja aletaan pyytää niiden saavutettua 300–400 g painon, ja suurin osa siioista joutuu saaliiksi ennen kuin ne ovat ehtineet käydä kertaakaan kudulla. Kaupallisessa saaliissa Perämereltä verkolla pyydetty vaellussiiat olivat keskimäärin 36 cm pituisia vuosina 1998–2014. Vaellussiikojen kalastuksessa käytettävien verkkojen alin sallittu solmuväli on nykyisin 43 mm pääosalla Pohjanlahtea, lukuun ottamatta Merenkurkkua, jossa se on 40 mm. Nykyinen solmuvälin säätely tuli voimaan elokuussa 2013. Lisäksi pienemmillä vesialueilla pitkin rannikkoa on käytössä erilaisia, osakaskuntien asettamia solmuvälirajoituksia ja ajallisia kalastuskieltoja, mutta yleisvesialueella niitä ei ole ollut.



Kuva 43. Kari- (K) ja vaellussiian (A) pyyntipituus suhteessa verkon silmäkokoan Pohjanlahden etelä- (S) ja pohjoisosan (N) saaliissa vuosina 1998–2014. S= tilastoruudut 1–16 ja N= ruudut 17–47. (Kallio-Nyberg ym. 2019). *The catch length of sea spawning (K) and anadromous (A) whitefish with different gillnet mesh sizes in the Northern (N) and Southern (S) Gulf of Bothnia in years 1998–2014. S = statistical rectangles 1–16 and N = 17–47, female whitefish = “naaras” and male = “koiras”* (Kallio-Nyberg et al. 2019).

5.5. Siikasaalis pienentynee tulevana vuosina hyljehaitan pysyessä ennallaan tai kasvaessa

Siikakantojen arvioidaan verkkojen solmuvälirajoituksen ansiosta vahvistuvan jonkin verran nykytuesta, ja viitteitä siitä on nähtävissä nykyisen saalisaineiston perusteella Selkämeren alueella, mutta ei Perämerellä (Kallio-Nyberg ym. 2020). Jokiin nousevien siikojen määrä riippuu istutusmäärien ohella pyynnin kehittymisestä syönnösalueella, kutuvaelluksen aikana ja kutujokien suualueella. Toistaiseksi selkeää muutosta siikojen määrässä ja yksilökoossa ei ole seurannoissa todettu, joten on ilmeistä, että niihin vaikuttavat nykyisin muut tekijät enemmän kuin kalastus. Kalastajien havaintojen mukaan hylkeet, halli ja norppa, ovat merkittäviä kalastuksen kannattavuuteen vaikuttavia haittaeläimiä (Svels ym. 2019). Voimistunut hyljekanta vaikeuttaa pyyntiä ja vähentää siten siikasaaliita (Söderkultalahti 2015). Itämeren alueella hylkeiden vaikutusta siikakantoihin ei ole suoraan arvioitu, mutta ravinnonkäyttöselvitysten (Lundström ym. 2007, Tverin ym. 2019) perusteella vuotuinen nykyisen hyljekannan ravinnokseen käyttämä siikamäärä on huomattava. Ajalliset ja alueelliset vaihtelut hyljevahinkojen tiheydessä ovat suuria. Suoranaisten vahinkojen lisäksi hylkeiden esiintyminen vaikuttaa kalastuksen määrään, joillain alueilla varsinkaan syyskalastus ei ole kannattavaa hylkeiden vuoksi. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan hylkeet söisivät Pohjanlahdella siikoja vastaavan määrän kuin suomalaiset kaupalliset kalastajat saavat niitä saaliiksi (Lundström ym. 2007 ja 2010, Hansson ym. 2017). Verrattuna esimerkiksi neljäkymmenen vuoden takaiseen aikaan, hyljekannat ovat moninkertaistuneet ja niiden vaikutuksesta siian luonnollinen kuolevuus on kasvanut. Mikäli luonnollisen kuolevuuden kasvu on ravinnonkäyttöarvioiden mukainen (Lundström ym. 2007 ja 2010, Tverin ym. 2019), se johtanee tilanteeseen, jossa kalastuksen saaliin arvoa ei pystytä solmuvälisäätelyllä lisäämään (Kallio-Nyberg ym. 2020).

Osin hyljehaittoja on rysäpyynnissä voitu kompensoida hylkeenkestävillä rysillä, mutta rysien merkitys verkkoihin verrattuna on siian kalastuksessa paljon pienempi. Samoin vapaa-ajankalastajien verkko määrän rajoittaminen ja kalojen rajoitettu myyntioikeus pienentäne pyyntiponnistusta ja samalla kokonaissiikasaalista. Jatkossa on odotettavissa vapaa-ajankalastajien saaliiden pienentymistä hylkeiden aiheuttaman pyyntihaitan ja niiden syömän siikamäärän sekä verkkorajoitusten takia. Tähän viittaisi esim. vuoden 2018 vapaa-ajankalastajien siikasaalis merialueelta, mikä oli pienin viimeisen 20 vuoden aikana.

Nykyisen kehityksen jatkuessa siikaan kohdistuva kalastuspaine ja sitä myötä saaliit laskevat tulevaisuudessa, paitsi hyljeongelman ja kalastuksen säätelyn, myös kalastajien ikääntymisen myötä. Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan 1. ryhmän kaupallisten kalastajien määrä on 20 vuodessa laskenut hiukan yli tuhannesta 400:aan. Vaikka mukana on paljon muitakin kuin siikaa pyytäviä kalastajia, se kertoo kuitenkin selkeästi kehityksen suunnan. Tämä pätee myös vapaa-ajan kalastajiin. On siis pelättävissä, että istutuksista, kalastuksen säätelystä ja ympäristön erilaisista suojelu- ja ennallistamistoimista huolimatta odotettavissa oleva siikakantojen positiivinen kehitys, jota lisäksi ilmaston lämpeneminen edesauttaa vaellussiian kasvun nopeutumisen osalta, ei kuitenkaan näy kulutukseen tulevan siian määrän kasvuna. Kalastajien määrän vähenemistä on hankala korvata nykytilanteesta esimerkiksi pyyntiä tehostamalla. Verkkokalastus on yleisin pyyntimuoto, ja se on työvoimavaltainen menetelmä, jossa käsiparia on vaikea korvata koneilla. Hyljevahinkojen kompensointi ammattikalastajille sallimalla hyljetuotteiden myynti saattaisi olla yksi keino parantaa kalastuksen kannattavuutta, mutta kaiken kaikkiaan on vaikea nähdä mitään yksittäistä keinoa, jolla merialueen siiankalastus saataisiin tulevaisuudessa houkuttelevammaksi uusille yrittäjille.

5.6. Arvioiden luotettavuus

Merialueen siikakantojen tilan arviointi on vaikeaa mm. kahden eri siikamuodon olemassaolon, siikojen vaelluksen ja monien erilaisten pyyntitapojen vuoksi. Siiankalastuksessa tapahtuvista pyydysmuutoksista ei saada tarkkaa tietoa, koska kaupallisen kalastuksen saalistilastoissa verkot luokitellaan silmäharvuuden suhteen varsin väljiin luokkiin. Kaupalliseen kalastukseen verrattuna vapaa-ajankalastuksen saalis on ollut suuri, ja sen kohdentumisesta ajassa ja paikassa on heikosti aineistoa. Myöskään pyyntiponnistuksen muutoksista ei tästä syystä saada selvää kuvaa. Osaltaan arviointia hankaloittaa myös se, että esimerkiksi Merenkurkun alueella pyyntiponnistus on viimeisen kymmenen vuoden aikana kohdentunut enenevässä määrin ahveneen. On kuitenkin tiedossa, että verkot ovat hylkeiden takia entistä lyhyemmän ajan kerrallaan pyynnissä. Pyyntiponnistuksen arviointia vaikeuttaa lisäksi se, ettei verkkojen korkeutta ja langan paksuutta tilastoida. Vapaa-ajankalastusta koskeva tilasto on saaliin, pyyntialueiden ja pyyntiponnistuksen arvioiden suhteen kaupallisen kalastuksen tilastoa epätarkempi harvan otantakehikon vuoksi.

6. Merialueen kuha

Mikko Olin, Outi Heikinheimo & Jari Raitaniemi

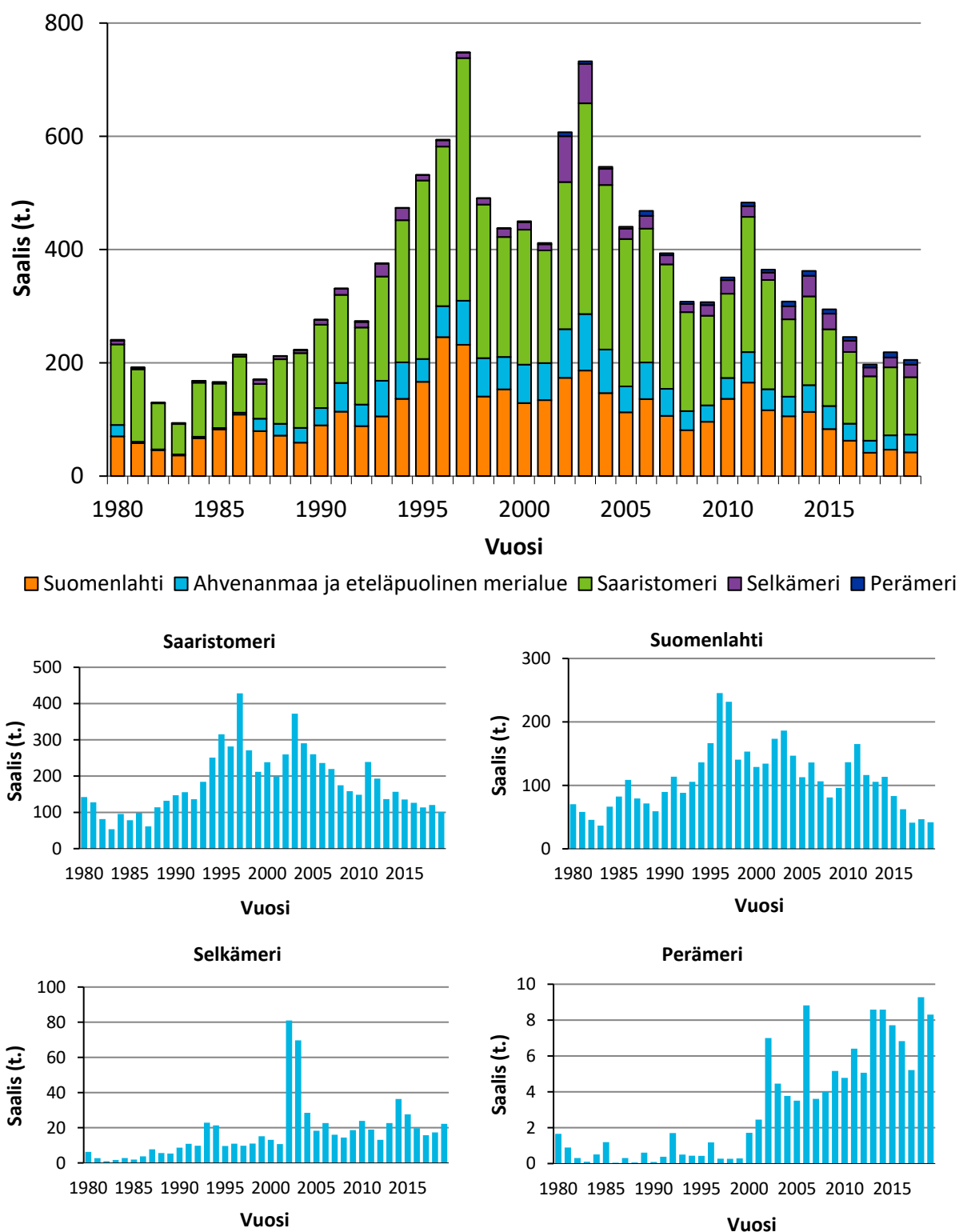
6.1. Rannikon kuhasaalis oli hieman edellisvuotta pienempi

Kaupallisen kalastuksen kuhasaalis vuonna 2019 (yhteensä 205 tonnia) oli hieman (14 tonnia) pienempi kuin edellisvuonna, mutta parempi kuin vuonna 2017, jolloin saatiin 2000-luvun alhaisimmat saaliit (kuva 44, yläosa). Viime vuosien saalistaso on selvästi pienempi kuin 2010-luvun alkupuolella (2010–2014 ka. 374 tonnia) ja alle puolet 2000-luvun keskisaaliista (2000–2009 ka. 467 tonnia). Vuoden 2019 edellisvuotta pienempi saalis johtuu pääasiassa alentuneesta pyyntiponnistuksesta (kuva 45). Kun kuhakanta on arvion mukaan ollut 2015–2017 nousussa (kuva 52), kuhakannan koko ei selitä saalisalenemaa.

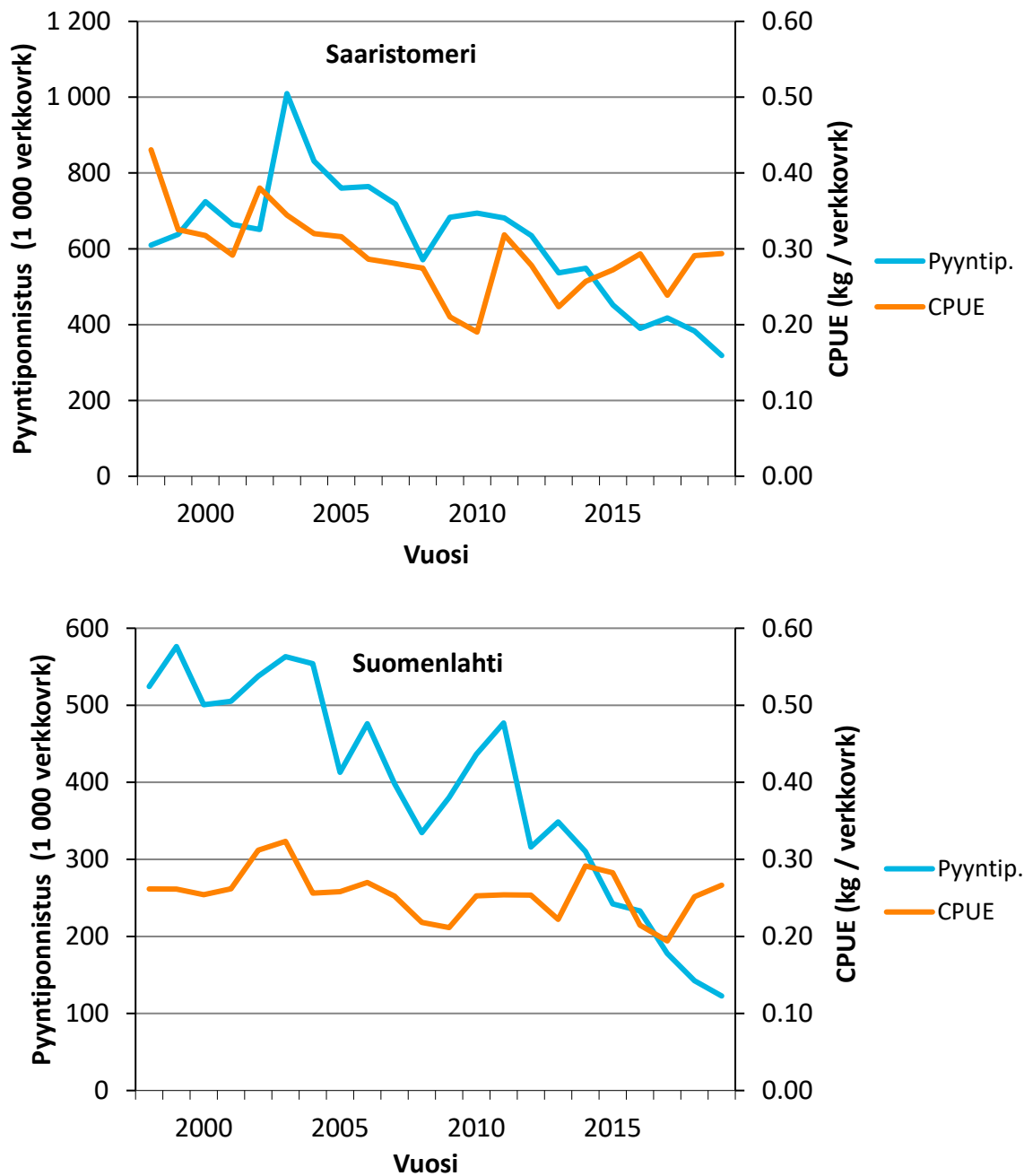
Alueittain tarkasteltuna (kuva 44, alaosa) kaupallisen kalastuksen kuhasaalis oli vuonna 2019 edellisvuotta pienempi kaikilla muilla merialueilla paitsi Selkämerellä (ICES alue 30 lukuun ottamatta tilastoruutua 47, ks. liite 1), jossa saalis hieman nousi. Saaristomerta tarkastellessa (tilastoruudut 47, 51 ja 52), kuhasaalis (101 tonnia) pieneni ja oli alimmalla tasolla tällä vuosituhanalla. Saaristomereltä saatiin vuonna 2019 lähes puolet (49,4 %) koko rannikon kaupallisesta kuhasaaliista. Tilastoruudun 47 osuus Saaristomeren kokonaissaaliista on ollut kasvussa 90-luvun puolivälistä lähtien ja on nyt yli puolet Saaristomeren saaliista ja neljäsosa koko rannikon saaliista. Suomenlahden, Selkämeren ja Perämeren osuudet koko rannikon kaupallisesta kuhasaaliista vuonna 2019 olivat 20,4; 10,8 ja 4,1 %.

Kaupallisen kuhankalastuksen verkkopyyntiponnistus jatkoi jyrkkää alenemistaan sekä Saaristomerellä että Suomenlahdella ja oli kummallakin alueella pienin seurantajaksolla (kuva 45). Saaristomerellä kuhan verkkopyynti painottui entistä selvemmin tilastoruuduille 47 (73 % pyyntiponnistuksesta) ja 52 (21 %), mutta ulompana saaristossa sijaitsevalla tilastoruudulla 51 pyynnin osuus oli pienempi kuin kertaakaan aiemmin (6 %). Huolimatta kaupallisille kalastajille asetetun alamitan nostosta (Saaristomeren 37→40 cm, muut merialueet 40→42 cm), yksikkösaalis (kg/verkkovrk) Suomenlahdella oli suurempi kuin kahtena edellisena vuonna ja Saaristomerelläkin samalla tasolla. Alamitan nosto ei siis näytä merialueen tasolla alentaneen kuhan yksikkösaaliita toisin kuin edellisessä raportissa ennustettiin. Myöskään erityisen pitkää ja kuumaa kesää 2018 jonkin verran viileämmät sääolot 2019 eivät näytä pienentäneen kuhan aktiivisuutta niin, että se olisi pienentänyt yksikkösaalista. Kesän 2018 otolliset olosuhteet edesauttoivat kuhan pituuskasvua (ks. luku 6.6), mikä lienee osittain kompensoinut alamitan noston vaikutukset.

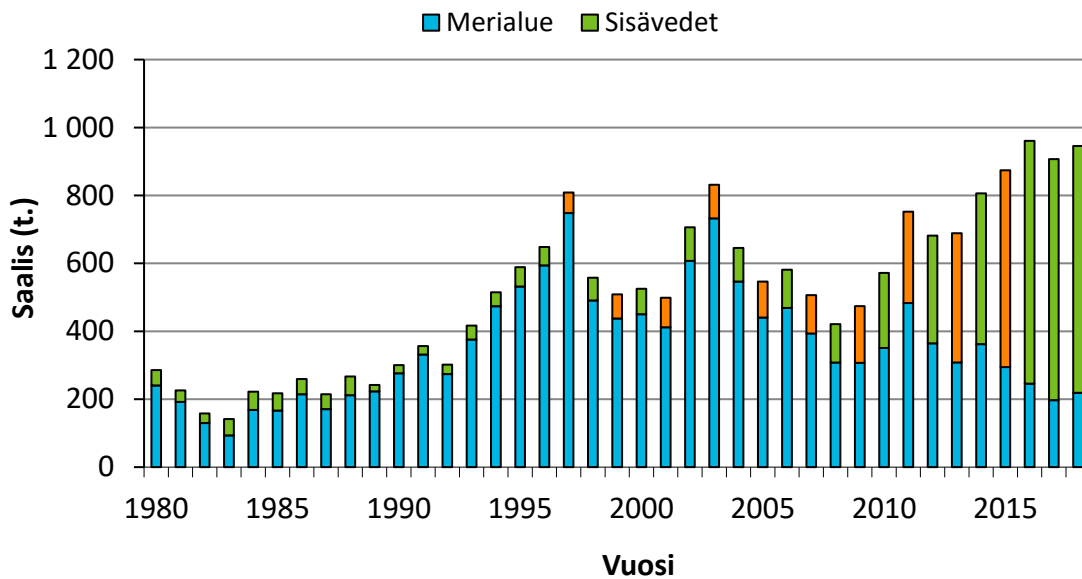
Sisävesien kaupallisen kalastuksen kuhasaalis ohitti rannikkovesien saaliin arviolta vuonna 2013 ja on nykyään jo yli kolminkertainen rannikkovesiin verrattuna (kuva 46). Kaupallisen kuhankalastuksen edellytykset sisävesillä ovat parantuneet (onnistuneet kalastuksen säätely ja istutukset, veden lämpötilan selvä nousu) samaan aikaan, kun ne rannikkovesissä ovat heikentyneet esim. hylkeiden ja merimetsojen aiheuttaman kalastushaitan vuoksi.



Kuva 44. Kaupallisten kalastajien kuhasaalis eri merialueilla vuosina 1980–2019. Huomaa alakuvien erilaiset mitakaavat. *The catch of pikeperch in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2019 (Suomenlahti = ICES subdivision 32, Ahvenanmaa ja eteläpuolinen merialue = ICES subdivision 29 except statistical squares 51 and 52, Saaristomeri = statistical squares 47, 51 and 52, Selkämeri = ICES subdivision 30 except statistical square 47, Perämeri = ICES subdivision 31).* Notice the different scales in the figures below.

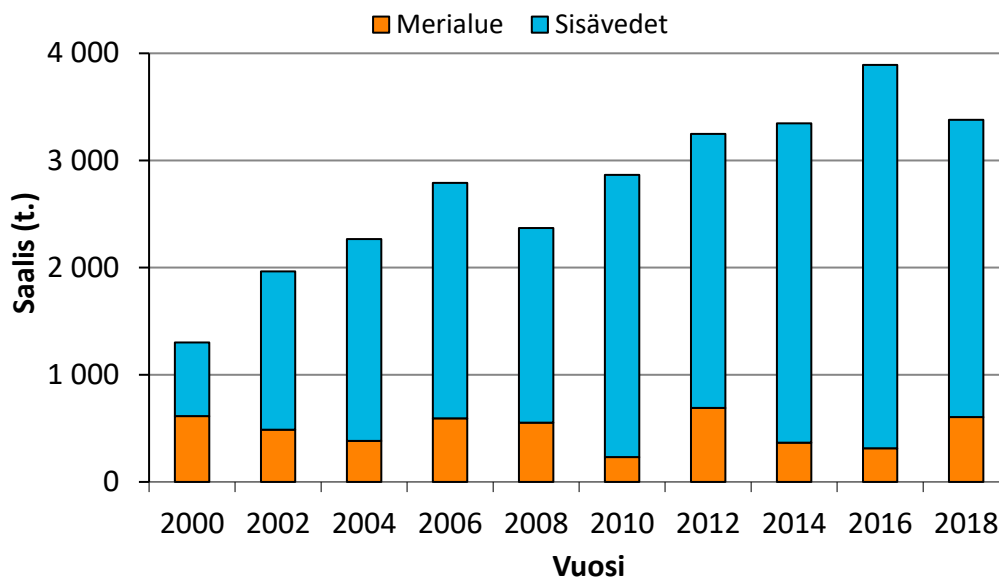


Kuva 45. Merialueen kuhan kaupallisen kalastuksen verkkopyynnin (36–60 mm verkot) pyyntiponnistus ja yksikkösaalis (CPUE) vuosina 1998–2019 Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) ja Suomenlahdella (ICES 32) saalistilastoista laskettuna. Huomaa alueiden erilaiset skaalat pyyntiponnistuksessa. *The gillnet fishing effort (blue) and CPUE (orange) of commercial pikeperch fishery (gillnet mesh sizes 36–60 mm as bar lengths (stretched mesh size / 2)) in 1998–2019 in the Archipelago Sea (above) and the Gulf of Finland (below, data from catch statistics). Note the different scales in fishing effort in the two areas.*



Kuva 46. Kaupallisten kalastajien kuhasaalis merialueella ja sisävesillä vuosina 1980–2018. Sisävesien saalis tilastoitiin vuosina 1997–2015 vain joka toinen vuosi – puuttuvina vuosina saalis on arvioitu edellisen ja seuraavan vuoden keskiarvona (oranssit pylväät). *The catch of pikeperch in the commercial fishery in the Finnish sea areas and in inland waters in 1980–2018. The catch in inland waters was recorded biennial in 1997–2015 – in the missing years the catch was estimated as an average of the previous and the following year (orange columns).*

Vapaa-ajan kalastustiedustelujen mukaan kuhasaaliit sisävesissämme ovat noin nelinkertaistuneet vuosituhanen vaihteen jälkeen (kuva 47). Rannikolla vastaavaa kehitystä ei ole havaittu, vaan saalis on vaihdellut. Meri- ja sisävesialueen erilaiseen kehitykseen voi olla useita toisiaan täydentäviä tai vaihtoehtoisia syitä. Varmuudella 2000-luvun lämpimät kesät ovat edesauttaneet kuhan kasvua ja lisääntymistä, ja useat aiemmin heikosti, jos ollenkaan kuhaa tuottaneet järvet ovat muuttuneet hyviksi kuhavesiksi ja houkuttelleet lisää kalastajia kuhanpyyntiin. Sisävedet lämpenevät nopeammin kuin rannikon vedet, ja kuhat kasvavat yleensä sisävesissä rannikkoaluetta nopeammin. Toisaalta rannikkovedetkin ovat ilmaston lämpenemisen myötä lämmenneet kuhavuosisluokkien kehitykselle tärkeinä aikoina heinä-elokuussa, minkä seurauksena 1990-, 2000- ja 2010-luvuilla on syntynyt useita vahvoja tai keskivahvoja vuosiluokkia (ks. luku 6.5.). Useilla alueilla sisävesissä, mutta osin myös rannikolla (esimerkiksi Suomenlahdella), on suurennettu verkkojen solmuvälejä, mikä on suurentanut myös saaliiksi saatujen kuhien kokoa. Ravintoketjun huippupedot, harmaahylje ja merimetso, ovat runsastuneet rannikolla. Niiden vaikutukset kalasaaliisiin ja kalakantoihin ovat moninaisia ja etenkin epäsuorien vaikutusten osalta vaikeita arvioida tarkkaan. Vuonna 2018 merialueen vapaa-ajankalastuksen kuhasaalis arvioitiin selvästi suuremmaksi kuin kahtena edellisenä vuotena. Sen sijaan sisävesien vapaa-ajankalastuksen kuhasaaliissa havaittiin jyrkin pudotus tutkimusjaksolla. Muutokset johtuvat osittain kalastajamäärien vaihtelusta, sillä rannikkoalueella kalastajien määrä kasvoi, mutta sisävesillä pieneni.

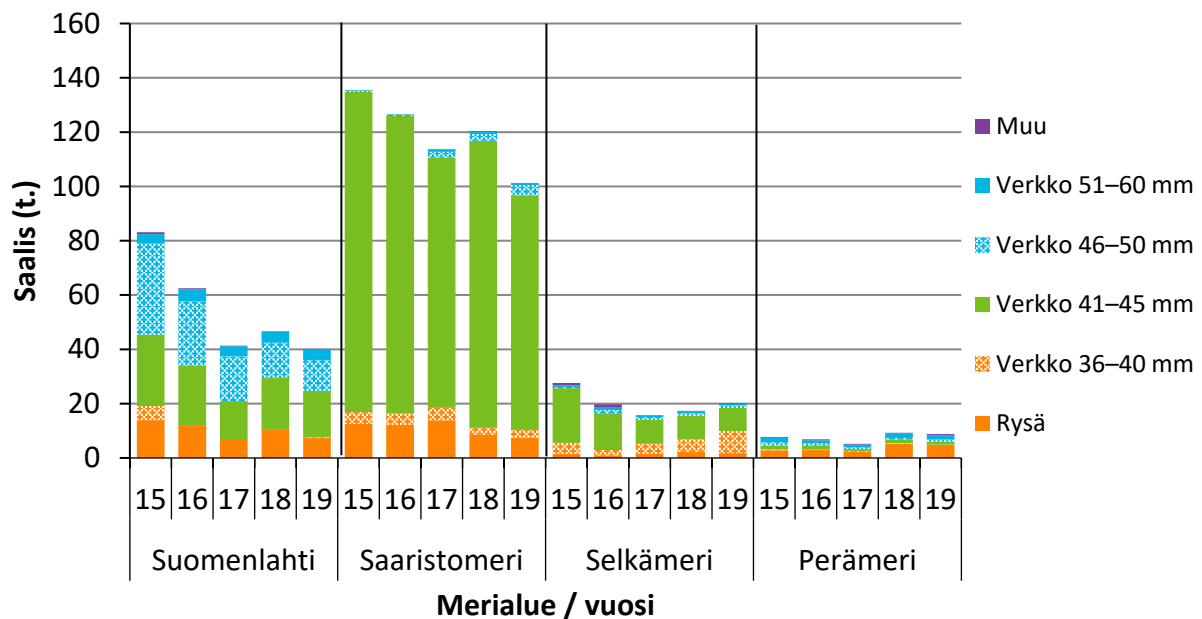


Kuva 47. Arvio vapaa-ajan kalastuksen kuhasaaliin kehityksestä rannikolla ja sisävesissä vuosina 2000–2018. *The estimated catches of pikeperch in the recreational fishery in the coastal areas (orange) and freshwater areas (blue) in 2000–2018.*

6.2. Suurin osa saaliista saadaan 41–45 mm verkoilla

Merialueen kaupallisen kalastuksen kuhasaalis jakautui pyydystyypeittäin vuonna 2019 suunnilleen samalla tavoin kuin aikaisempinakin vuosina, verkoilla saatiin 87 % ja rysillä 12 % saaliista, eikä tässä ole havaittavissa kehityssuuntaa. Suurin osa kokonaissaaliista saatiin solmuväliltään 41–45 mm verkoilla (69 %), kuten aiempina vuosinakin. Solmuväliltään 36–40, 46–50 ja 51–60 mm verkoilla saatiin 6, 10 ja 3 % kokonaissaaliista.

Saaristomerellä kaupallisten kalastajien pyydysjakauma pysyi lähes samana kuin aikaisempina vuosina (kuva 48). Saaliista valtaosa (85 %) saadaan 41–45 mm:n verkoilla. Tämän pyydysluokan sisällä Luken keräämien saalisnäytteiden perusteella suurin osa kalastuksesta tapahtuu 43 mm verkoilla, mutta vuonna 2019 45 mm verkkojen osuus nousi selvästi. Myös 46–50 mm verkkojen saalisosuuden (4 %) hienoinen kasvu antaa viitteitä vähittäisestä siirtymästä harvempiin verkkoihin kuhankalastuksessa Saaristomerellä, mikä lisäisi kuhan alamittauudistuksen mahdollisuuksia parantaa saaliita pitkällä aikavälillä. Rysäsaaliin osuus oli edelleen pieni, 7 %. Selkämerellä kuhaan kohdistuvan verkkopyynnin solmuvälikoot eivät ole kasvaneet, vaan päinvastoin 36–40 mm verkkojen saalisosuus oli 2019 selvästi suurin (41 %) viiden vuoden aikana. Tässä saaliissa, joka osittain lienee ahvenen/siian pyynnin sivusaalista, alamittaisten kuhien osuuden täytyy olla huomattava. Hieman suurempi osa saaliista (43 %) saatiin 41–45 mm:n verkoilla. Rysäsaaliin osuus oli 9 %. Suomenlahdella verkkokalastus kohdistuu suurempiin kuhiin ja käytetyimmät solmuvälit 2019 olivat 41–45 (42 %), 46–50 (28 %) ja 51–60 mm (10 %). Rysäsaaliin osuus oli myös melko suuri, 18 %. Perämeren muihin alueisiin nähden pieni kokonaissaalis saatiin lähinnä rysillä (55 %) ja 51–60 mm verkoilla (18 %).



Kuva 48. Kaupallisen kalastuksen kuhasaaliiden jakautuminen eri pyydyksille merialueittain vuosina 2015–2019. *The catch of pikeperch from different gears in commercial fishery in different sea areas in 2015–2019 (Gulf of Finland, Archipelago Sea, Bothnian Sea and Bothnian Bay, respectively). Gillnet (verkko) mesh sizes as bar lengths (stretched mesh size / 2). Rysä = trapnet, muu = other.*

6.3. Kuhan pituusjakaumat rannikkoalueilla

Vuoden 2019 alusta kuhan alamitta kaupallisilla kalastajilla oli Suomenlahdella sama kuin valtakunnallinen alamitta (42 cm) ja muilla merialueilla 40 cm. Lukessa on meneillään hanke, jossa tutkitaan alamitan muutoksen vaikutuksia kalastajien saaliisiin ja kuhakantaan Saaristomerellä (www.luke.fi/uutinen/kuhan-alamitan-nosto-vahensi-kaupallisen-kalastuksen-saaliita-saaristomerella/). Hankkeessa kerätään vuosina 2019–2020 tavanomaista tarkempaa tietoa kalastajien saalismääristä ja -koostumuksesta kalastajien oman kirjanpidon avulla. Hankkeen rinnalla jatkuu tavanomainen, EU-tiedonkeruun mukainen, kalastajilta haettaviin satunnaisnäytteisiin perustuva Luken seuranta, joka pitää yllä vertailukelpoisuutta aiempiin tuloksiin.

Suomenlahdella verkkokalastuksen saalisukat ovat olleet koko seurantajakson eli 1980-luvun alusta nykypäivään kookkaampia kuin Saaristomerellä (Raitaniemi (toim.) 2018). Ero oli suurimmillaan 1980-luvulla ja on viimeisen kymmenen vuoden aikana jälleen kasvanut. Tähän ovat todennäköisesti vaikuttaneet Suomenlahdella 2000-luvulla laajoilla alueilla voimaan tulleet verkkojen solmuvälirajoitukset (minimi 50 mm) ja suuremmat alamitat (40 cm ja 2019 lähtien 42 cm).

Suomenlahdella kaikkien taulukossa 11 olevien suurempien kokoluokkien lukumääräiset osuudet kaupallisten kalastajien verkkosaaliista otetuissa valikoimattomissa näytteissä (ts. alamittaiset ja pois heitetävät kalat ovat mukana aineistossa) ovat kasvaneet vuodesta 2012 lähtien. Tämä johtuu <37 cm kuhan osuuden voimakkaasta laskusta. Ero muihin alueisiin on suuri erityisesti suurimman kokoluokan (≥45 cm) kohdalla: vuonna 2019 25-kertainen ruutuun 47 ja viisinkertainen ruutuun 52 verrattuna. Suomenlahden kaupallisessa kalastuksessa 2019 voimaan astuneen alamitan 42 cm täyttävien kuhien saalisosuus oli viime vuonna 80 % eli selvästi enemmän kuin 2010-luvulla keskimäärin (57 %), joten uuden alamitan täyttävää kuhaa näyttäisi olevan melko paljon. Alamittaisten (<42 cm) osuus Suomenlahdella oli 20 %. **Tilastoruudulla 47** kehitys oli päinvastainen Suomenlahteen verrattuna vuoteen 2018 asti, ja alle 37 cm kuhien osuus on kasvanut suurempien kokoluokkien vähetessä. Vuonna 2019 kuitenkin isompien kokoluokkien saalisosuus nousi ja alle 37-senttisten osuus väheni. Vuonna 2019 vähintään

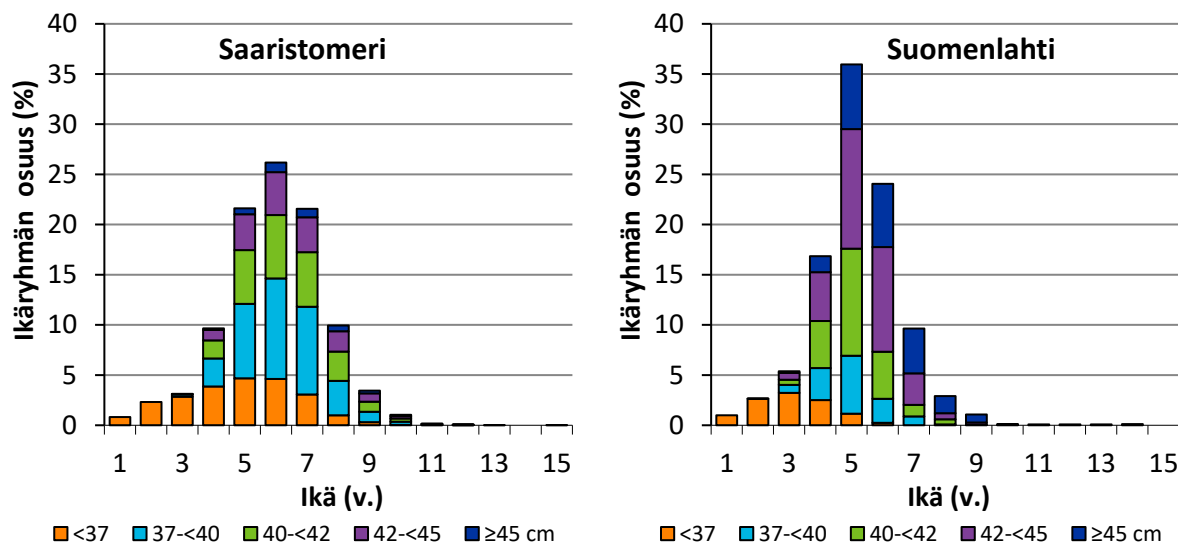
40 cm (korotettu alamitta vuodesta 2019 alkaen) kuhien osuus oli 32 % ja samaa luokkaa kuin 2010-luvun keskitaso (33 %). Alamittaisten (<40 cm) saalisuus oli tämän tarkastelun perusteella suuri (68 %) vuonna 2019. Myös **tilastoruudulla 52** isojen kokoluokkien saalisuus vuonna 2019 oli aiempia vuosia isompi, ja alle 37 cm kuhien osuus laski jyrkästi. Alamittaisten (<40 cm) osuus oli 31 %.

Taulukko 11. Vähintään 37, 40, 42 ja 45 cm pituisten kuhien vuosittaiset lukumääräiset prosenttiosuudet sekä 2010–2019 keskiarvo kaupallisen kalastuksen kuhaverkkosaaliista kerätyistä valikoimattomista näytteistä Suomenlahdella, sekä Saaristomerellä eteläisellä (tilastoruutu 52) ja pohjoisella rannikkoalueella (tilastoruutu 47). Lkm-rivillä näytekuhien lukumäärä kunakin vuonna ja ajanjaksolla yhteensä kullakin alueella. *The percentages of at least 37, 40, 42 and 45 cm long pikeperch (total length) in the samples (including landing and discard portions) of commercial gillnet fishery from the Gulf of Finland, and southern (square 52) and northern (square 47) Archipelago Sea in 2009–2019m. Below are the numbers of sampled pikeperch (lkm) in each year and area.*

Alue	Pituus	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2010–19
Suomenlahti	<37 cm	9,9	12,5	21,2	18,0	11,0	4,7	7,3	2,4	2,8	8,0	9,8
	≥ 37 cm	90,1	87,5	78,8	82,0	89,0	95,3	92,7	97,6	97,2	92,0	90,2
	≥ 40 cm	68,2	76,9	66,5	67,4	78,5	80,6	82,5	86,2	87,2	90,7	78,5
	≥ 42 cm	42,8	52,9	45,0	44,1	54,5	52,9	65,3	65,0	70,8	79,8	57,3
	≥ 45 cm	12,4	12,8	14,6	10,9	23,2	21,5	37,6	27,6	43,2	45,1	24,9
	lkm	362	312	260	322	354	191	343	123	250	377	2894
Saaristomeri ruutu 52	<37 cm	23,6	16,8	26,2	17,1	13,9	13,6	14,2	16,3	18,2	9,5	16,9
	≥ 37 cm	76,4	83,2	73,8	82,9	86,1	86,4	85,8	83,7	81,8	90,5	83,1
	≥ 40 cm	40,0	50,3	40,7	52,5	55,5	59,4	48,8	51,2	49,4	69,4	51,7
	≥ 42 cm	13,2	24,7	14,2	29,1	30,1	31,8	20,9	25,5	26,0	43,9	25,9
	≥ 45 cm	2,6	4,6	2,1	7,1	6,1	7,8	2,7	5,4	5,6	9,9	5,4
	lkm	492	632	656	509	589	655	549	498	603	556	5739
Saaristomeri ruutu 47	<37 cm	18,9	25,4	22,1	30,1	25,6	37,3	34,1	38,0	42,2	27,3	30,1
	≥ 37 cm	81,1	74,6	77,9	69,9	74,4	62,7	65,9	62,0	57,8	72,7	69,9
	≥ 40 cm	29,3	43,0	38,1	27,8	43,1	29,2	37,9	20,9	24,9	31,9	32,6
	≥ 42 cm	7,9	20,5	15,5	9,5	20,1	9,0	17,9	6,4	7,4	12,0	12,6
	≥ 45 cm	0,6	2,6	3,2	1,1	4,4	1,6	1,2	1,2	0,8	1,8	1,8
	lkm	164	507	569	475	543	367	340	660	498	502	4625

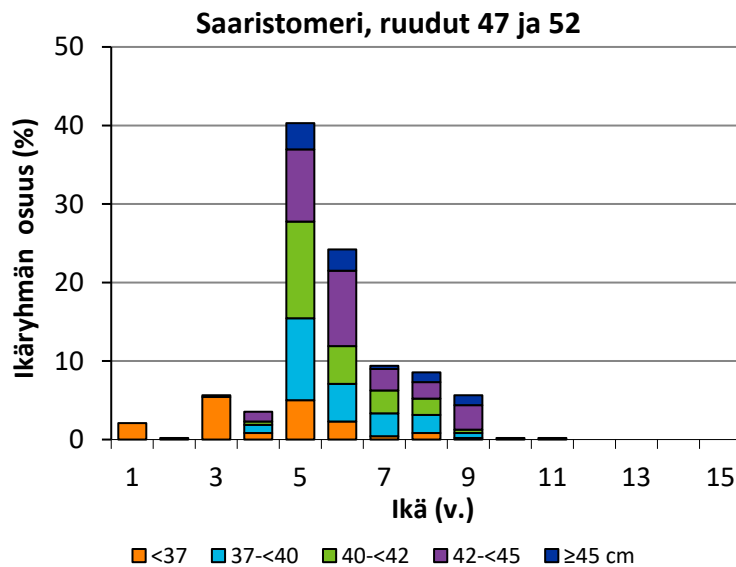
6.4. Kuhan ikäryhmien runsaus saaliissa

Kuhan kaupallisessa verkkokalastuksessa pääosa saaliista (valikoimattomat näytteet) on vuosina 2010–2018 Saaristomerellä koostunut 5–7-vuotiaista ja Suomenlahdella 4–6-vuotiaista kuhista (kuva 49). Joi-nain vuosina näitä ikäryhmiä vuotta nuoremmilla tai vanhemmilla kaloilla voi olla suuri merkitys. Suo-menlahdella kuhat rekrytoituvat 2009–2018 aineiston perusteella jopa nuorempina pyyntikokoisiksi kuin Saaristomerellä huolimatta 2 cm korkeammasta alamitasta (42 vs. 40 cm): verkkosaalisnäytteissä 5-vuotiaista kuhista alueellisen alamitan täyttäviä oli Suomenlahdella 51 % ja Saaristomerellä 44 %. Saman ikäiset näytekalat olivat Suomenlahdella huomattavasti kookkaampia kuin Saaristomerellä. Suomenlahden verkkosaaliissa 6-vuotiaista kuhista vähintään 40 cm pituisia oli 89 % ja vähintään 45 cm pituisiakin 26 %; vastaavat luvut Saaristomerellä olivat 44 % ja 4 %. Ero voi johtua siitä, että Suo-menlahdella kalastuspaine on Saaristomerta pienempi, kalastus tapahtuu harvemmillä verkoilla, ja suuri osa nopeakasvuista yksilöistä ehtii kasvaa ennen joutumistaan pyydytyksi. Loviisan voimalan lauhde-vedet lämmittävät vesialueita voimalan ympäristössä (tilastoruudun 55 sisällä), mutta tilastoruudun 55 poisjättämisellä ei ole isoa vaikutusta merialueiden eroihin kuhan kasvunopeudessa.



Kuva 49. Eri-ikäisten kuhien keskimääräinen osuus valikoimattomissa verkkosaalisnäytteissä vuosina 2010–2018 Saaristomerellä (tilastoruudut 47 ja 52) ja Suomenlahdella sekä eri kokoluokkien (<37, 37–<40, 40–<42, 42–<45 ja ≥ 45 cm) osuus kussakin ikäryhmässä. *The average proportion of pikeperch at different ages in the non-selected gillnet samples from the Archipelago Sea (statistical squares 47 and 52, left) and the Gulf of Finland (32, right) in 2010–2018 and the proportions of different size classes in each age group.*

Vuonna 2019 Saaristomerren rannikkoalueiden (tilastoruudut 47 ja 52) valikoimattomassa verkkosaaliissa selvästi runsain ikäryhmä (40 % saaliista) oli saalisnäytteiden perusteella 5-vuotiaat kuhat, joista 62 % oli alamitan (40 cm) täyttäviä (kuva 50). Vuoden 2014 keskivahva vuosiluokka (kuva 51) tuottaa nyt pääosan saalista, jopa aikaisemmin kuin edellisessä raportissa arvioitiin. Kuusivuotiaita kuhia (vuoden 2013 vuosiluokka) saaliissa oli 24 % (mitan täyttäviä 71 %). Vuoden 2013 vuosiluokka ei vaikuta kovin vahvalta, joten siitä ei todennäköisesti riitä saalista enää kovin pitkään. Ikäryhmien 7–9 vuotta (vuosiluokat 2012–2010) saalisosuudet olivat 9 %, 9 % ja 6 %. 3-vuotiaiden (vuosiluokka 2016) saalisuus (6 %) oli melko suuri huolimatta siitä, että ko. yksilöt ovat vielä pienikokoisia (valtaosin alle 37 cm), ja tästä vuosiluokasta voidaan parin vuoden päästä saada kohtalainen saalis, mikäli kasvavia kuhia ei pyydetä alamittaisina pois. Kalastajien havaintojen ja Helsingin verkkokoekalastusten ikänäytteen perusteella vuosiluokka 2018 on erityisen vahva, mikä voi tarkoittaa sitä, että 2017 viileän kesän todennäköisesti heikon vuosiluokan aiheuttama saaliskuoppa jää lyhytaikaiseksi.

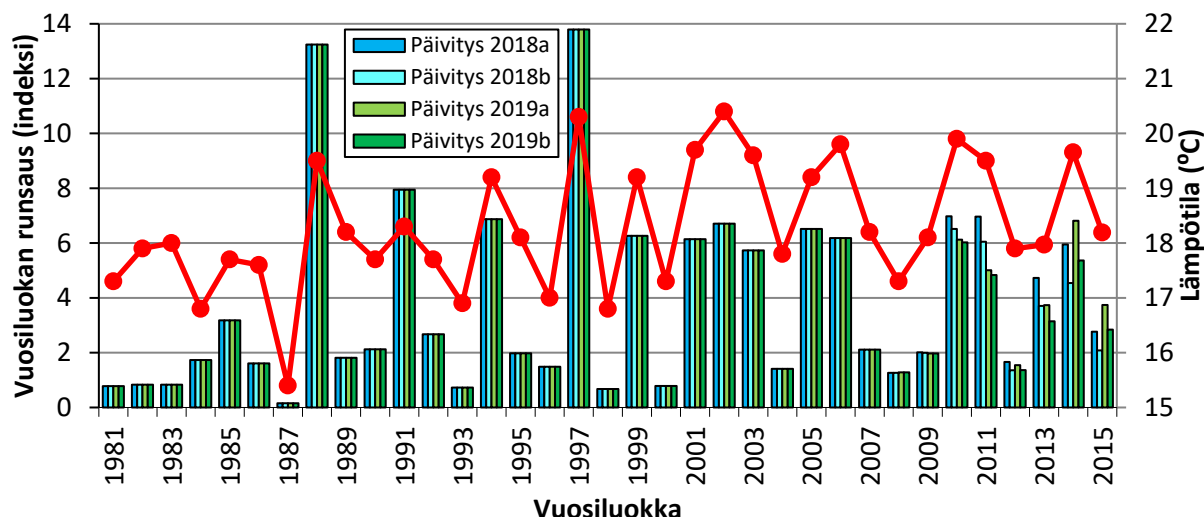


Kuva 50. Eri-ikäisten kuhien osuus valikoimattomissa verkkosaalisnäytteissä vuonna 2019 Saaristomerellä (tilastoruudut 47 ja 52) sekä erimittaisten (<37, 37–<40, 40–<42, 42–<45 ja ≥ 45 cm) kuhien osuus ikäryhmittäin. *The proportion of pikeperch at different ages in the random gillnet samples from the Archipelago Sea (Statistical squares 47 and 52) and the proportions of different size classes in each age group in 2019.*

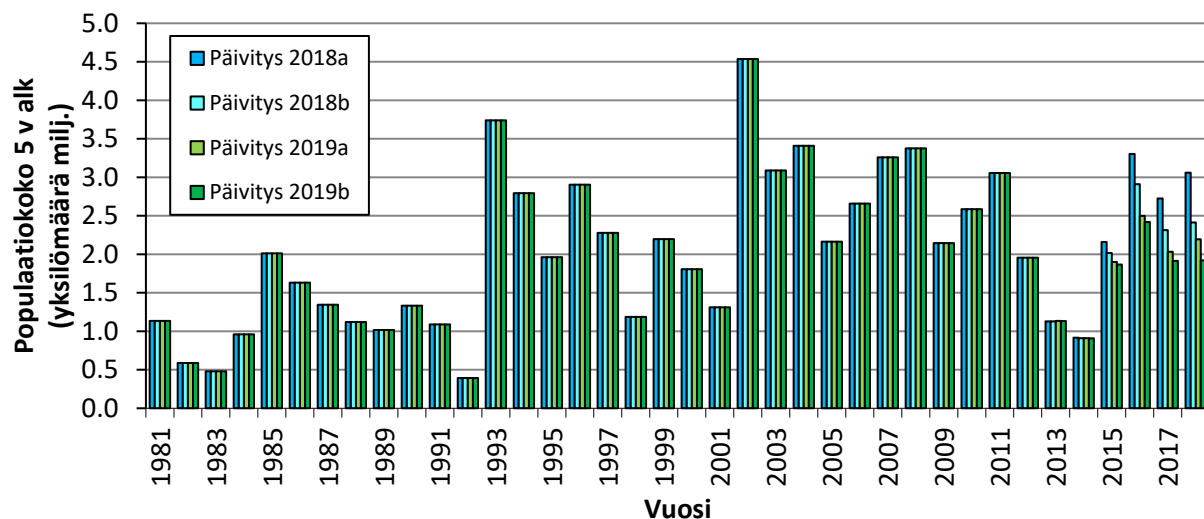
6.5. Saaristomeren kuhakannan kehitys populaatioanalyysin perusteella

Kuhakannan kehitystä ja vuosiluokkavaihteluita on arvioitu VPA:n (virtual population analysis) avulla. Analyysi perustuu kansallisista tilastoista saatuihin pyydyskohtaisiin kuhasaaliisiin sekä Luken näyteaineistojen perusteella arvioituihin ikäjakaumiin ja keskipainoihin. Kaupallisen kalastuksen saaliiden lisäksi on huomioitu vapaa-ajankalastuksen saaliit, jotka on tilastoitu pääsääntöisesti kahden vuoden välein, ja lisäksi saalistiedusteluja on tehty Suomi Kalastaa -tutkimusten yhteydessä. Välivuosien saaliit arvioitiin käyttämällä vapaa-ajankalastuksen ja kaupallisen kalastuksen saaliiden suhdetta niiltä vuosilta, joilta vapaa-ajankalastustiedusteluja on tehty. Samaa menettelyä käytettiin vuodelle 2010, koska vuoden 2010 vapaa-ajan kalastuksen kuhasaalisarvio perustui aiemmista vuosista poikkeavaan otantaan, ja se oli huomattavasti pienempi kuin kaupallisen kalastuksen saalis, vaikka edeltävinä ja seuraavina vuosina (2012 ja 2014) tiedusteluista saatu saalisarvio on ollut selvästi kaupallisen kalastuksen saalista suurempi.

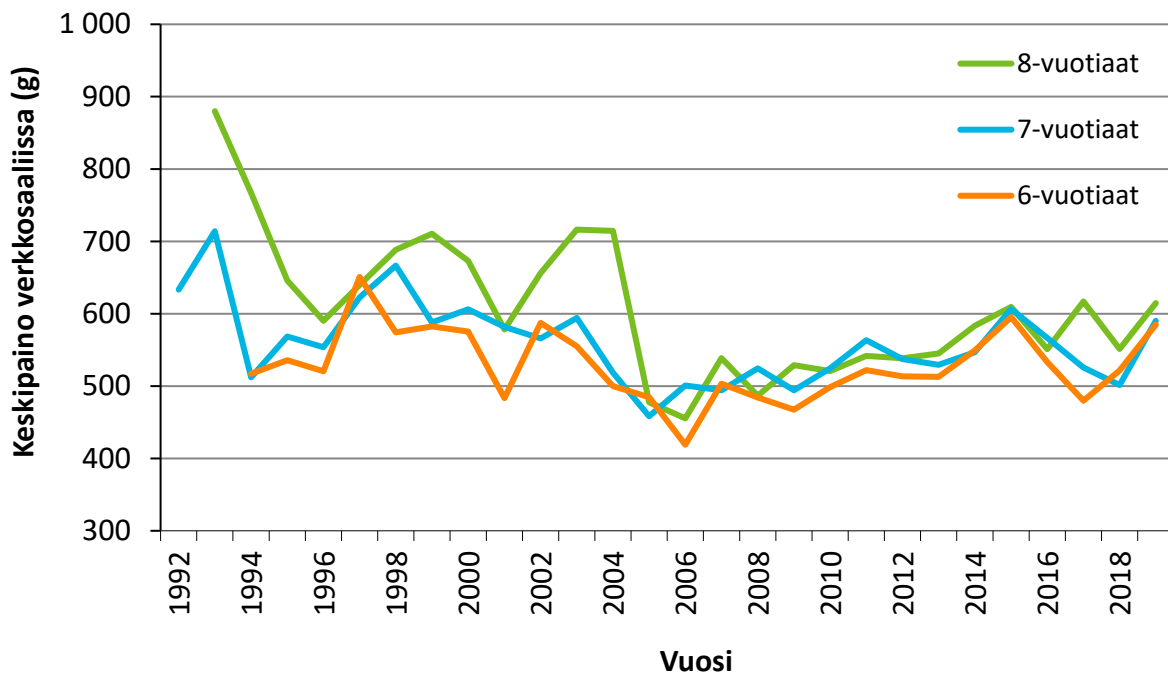
VPA:lla tehdyssä kanta-arviossa viimeiset vuodet ovat kaikkein epävarmimpia, ja niiden tuloksissa on eniten hajontaa eri päivitysten välillä. Tuloksissa esitetään päivitykset kahden viimeisen vuoden aineistoilla ja kahdella eri kalastuskuolevuuden (F) arvolla arvioituna (kuvat 51 ja 52). F-arvioissa on huomioitu kuhaan kohdistuvan pyynnin viimeaikainen aleneminen käyttämällä viimeiselle vuodelle jaksojen 2012–2015 tai 2013–2016 arvioitujen F-keskiarvojen sijaan vain puolta arvioidusta kalastuskuolevuudesta tai 2/3 siitä. Luonnollisen kuolevuuden (M) arvona käytettiin nuorilla ikäryhmillä 0,5–0,2 ja yli ≥6-vuotiailla 0,1. Vuosien 2013–2019 päivityksissä on käytetty 6–8-vuotiaille kuhille luonnollista kuolevuutta 0,2 vuodesta 2005 lähtien (ja >9 v M=0,1), koska näytekuha-aineistossa kalojen keskikoossa on tapahtunut silloin huomattava pieneneminen (kuva 53). Nyttemmin keskipaino on jonkin verran noussut, muttei vielä kukaan palannut vuosien 1992–2004 tasolle. Keskipainon hienoinen kasvu saattaa johtua vuosiluokkavaihtelusta, mutta myös kalastuksen vähentymisestä, kun nopeasti kasvavilla ja ikäänsä nähden painavilla yksilöillä on pienempi riski joutua saaliiksi ja niiden osuus populaatiossa kasvaa. Mikäli kuhan keskipaino edelleen kasvaa, 6–8-vuotiaiden kuhien M-arvoa on syytä alentaa.



Kuva 51. Kukan vuosiluokkavoimakkuudet Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) VPA:lla tehdyn kanta-arvion mukaan ja veden keskilämpötila heinä-elokuussa vuosina 1981–2015. Viimeisten vuosien vuosiluokkien arviot ovat epävarmimpia. Vaihtoehtoiset arviot perustuvat vuosien 2018 ja 2019 aineistoilla tehtyihin päivityksiin. Päivitykset on tehty kahdella vaihtoehtoisella terminaalikalastuskuolevuuden (viimeisimmän vuoden kalastuskuolevuus) arvolla: F on puolet (2018a) tai $2/3$ (2018b) vuosien 2012–2015 keskiarvosta, F on puolet (2019a) tai $2/3$ (2019b) vuosien 2013–2016 keskiarvosta. *The year class strengths of pikeperch in the Archipelago Sea according to a stock assessment with VPA and mean water temperatures in June–July in 1981–2015. The most uncertain are the year class strength estimates from the latest years. Alternative estimates are presented with updated data from 2018 and 2019. The updates were conducted using alternative values for the terminal fishing mortality (F) = 0.5* or 2/3 * average of the years 2012–2015, F = 0.5* or 2/3 * average of the years 2013–2016 (2018a, 2018b, 2019a and 2019b, respectively).*



Kuva 52. Kuhakannan koko kunkin vuoden alussa (≥ 5 -vuotiaat) Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) yksilömäärinä vuosina 1981–2018. Vaihtoehtoiset arviot perustuvat vuosien 2018 ja 2019 aineistoilla tehtyihin päivityksiin. Päivitykset on tehty kahdella vaihtoehtoisella terminaalikalastuskuolevuuden (viimeisimmän vuoden kalastuskuolevuus) arvolla: F on puolet (2018a) tai $2/3$ (2018b) vuosien 2012–2015 keskiarvosta, F on puolet (2019a) tai $2/3$ (2019b) vuosien 2013–2016 keskiarvosta. *The pikeperch stock size (>5-year-olds) in number (millions) in the beginning of each year in the Archipelago Sea since 1981. Updates with the data from 2016 and 2017. The updates were done using alternative values for the terminal fishing mortality (F) = 0.5* or 2/3 * average of the years 2010–2013, F = 0.5* or 2/3 * average of the years 2011–2014 (2016a, 2016b, 2017a and 2017b, respectively).*



Kuva 53. Kuhan keskipainon kehitys Saaristomeren verkkosaalisnäytteissä ikäryhmissä 6–8 vuosina 1992–2019. *The development of the mean weight of pikeperch age groups 6–8 in gillnet catch samples from the Archipelago Sea in 1992–2019.*

Saaristomeren kuhan kokonaiskuolevuudeksi on aikaisemmin (aineisto ennen vuotta 2011) arvioitu rysäsaaliin keskimääräisen ikäryhmäkoostumuksen perusteella 1,1 (catch curve -menetelmä, Ricker 1975), josta suurin osa on kalastuskuolevuutta. Tämä tarkoittaa, että noin 67 % kalastettavasta kuhakannasta on pyydetty pois vuosittain. Uusimpien arvioiden mukaan kalastuskuolevuus olisi alentunut jonkin verran, ja olisi, tarkasteluajanjaksosta riippuen, noin 0,8 (vuodet 2011–2017, 55 % kalastettavasta kuhakannasta pyydetään pois vuosittain) tai 0,9 (vuodet 2013–2017, 59 % kalastettavasta kuhakannasta pyydetään pois vuosittain). Kalastuksen voimakkuus vaihtelee kuitenkin huomattavasti alueittain.

Kanta-arvion mukaan runsaimmat vuosiluokat ovat syntyneet yleensä yksittäisenä lämpimänä kesänä keskinkertaisesta kutukannasta esimerkiksi 1988 ja 1997. Pitempinä lämpimien kesien jaksoina, kuten 2001–2003 ja 2005–2006, peräkkäiset vuosiluokat eivät ole olleet yhtä runsaita. Heinä-elokuun lämpötila ja kutukannan tiheyden poikastuottoa rajoittava vaikutus selittävät 80 % kuhan vuosiluokkarunsauden vaihtelusta Saaristomerellä (Heikinheimo ym. 2014). Kylmien kesien vuoksi vuosien 2007–2009 kuhavuosisluokat olivat heikkoja, mikä lienee vaikuttanut vuosien 2012–2015 saaliisiin. Vuosisluokka 2012 näyttäisi melko pieneltä, mikä on voinut vaikuttaa vuosien 2017–2018 heikkoihin saaliisiin. Toisaalta yksikkösaaliit ovat olleet melko korkealla tasolla ja kokonaissaaliiden laskua selittääkin parhaiten pyyntiponnistuksen pieneneminen. Vuosien 2013–2015 vuosiluokat näyttävät uuden päivityksen mukaan kohtalaisilta ja 2014 jopa melko vahvalta. Vuoden 2014 vuosiluokkaa olikin jo paljon tämän vuoden kaupallisen kalastuksen saaliissa. Saaristomeren kuhakannan koko näyttääkin lähteneen kasvuun vuoden 2014 aallonpohjan jälkeen ja lähestyy nyt vuosituhannen alkuvuosien tasoa (kuva 52). Tosin 2015–2018 arviot ovat vielä epävarmoja ja tulevat tarkentumaan, kun lisää aineistoa kertyy.

Vuonna 2019 Saaristomeren kaupalliset kalastajat siirtyivät käyttämään 40 cm alamittaa. Tämän ansiosta suurempi osa perimältään nopeakasvuisista kuhista ehtii kutea ennen joutumistaan saaliiksi. Tulevien vuosien tutkimuksissa selviää pysäyttääkö tämä muutos havaitun sukukypsyyskoon pienenemisen (Kokkonen ym. 2015). Kuhakannan tuottavuus tulee todennäköisesti paranemaan, kun

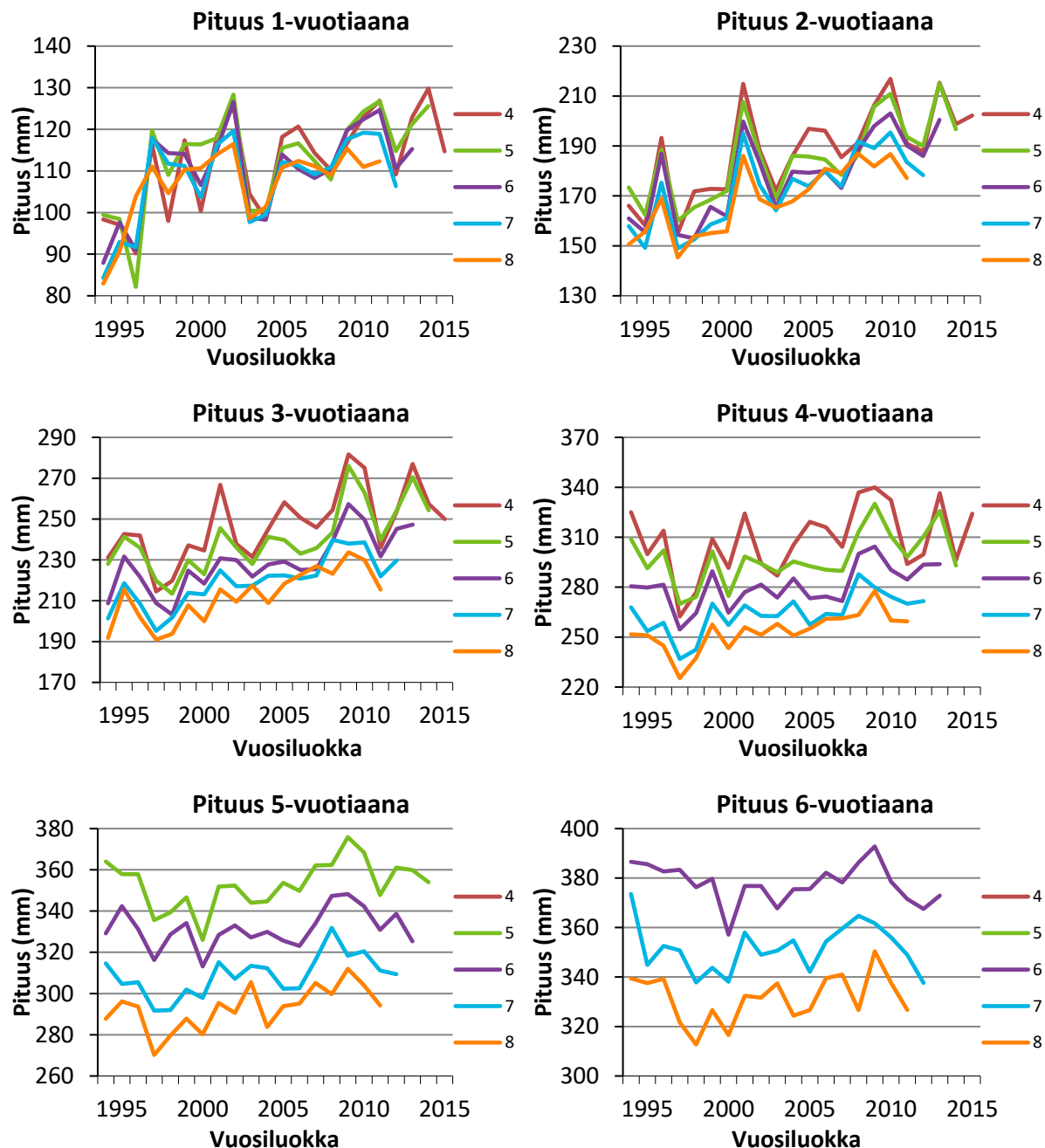
kasvupotentiaali tulee paremmin hyödynnettyä ja saaliiksi saatavat kuhat ovat aiempaa painavampia. Kuhakannasta saatavaa tuottoa parantaneen myös pyyntiponnistuksen pieneneminen, koska kalastuskuolevuus on ollut optimitasoa suurempi (Heikinheimo ym. 2006). Em. muutokset edellyttävät kuitenkin, että käytettävät verkkojen solmuvälit nousevat vastaamaan alamittaa (solmuväli 50 mm), ja että sääolosuhteet ovat kuhalle suotuisia. Alamittaisina pyydettyjen ja vapautettavien kuhien kuolleisuus on korkea varsinkin verkkopyynnissä.

6.6. Kuhan takautuva kasvu

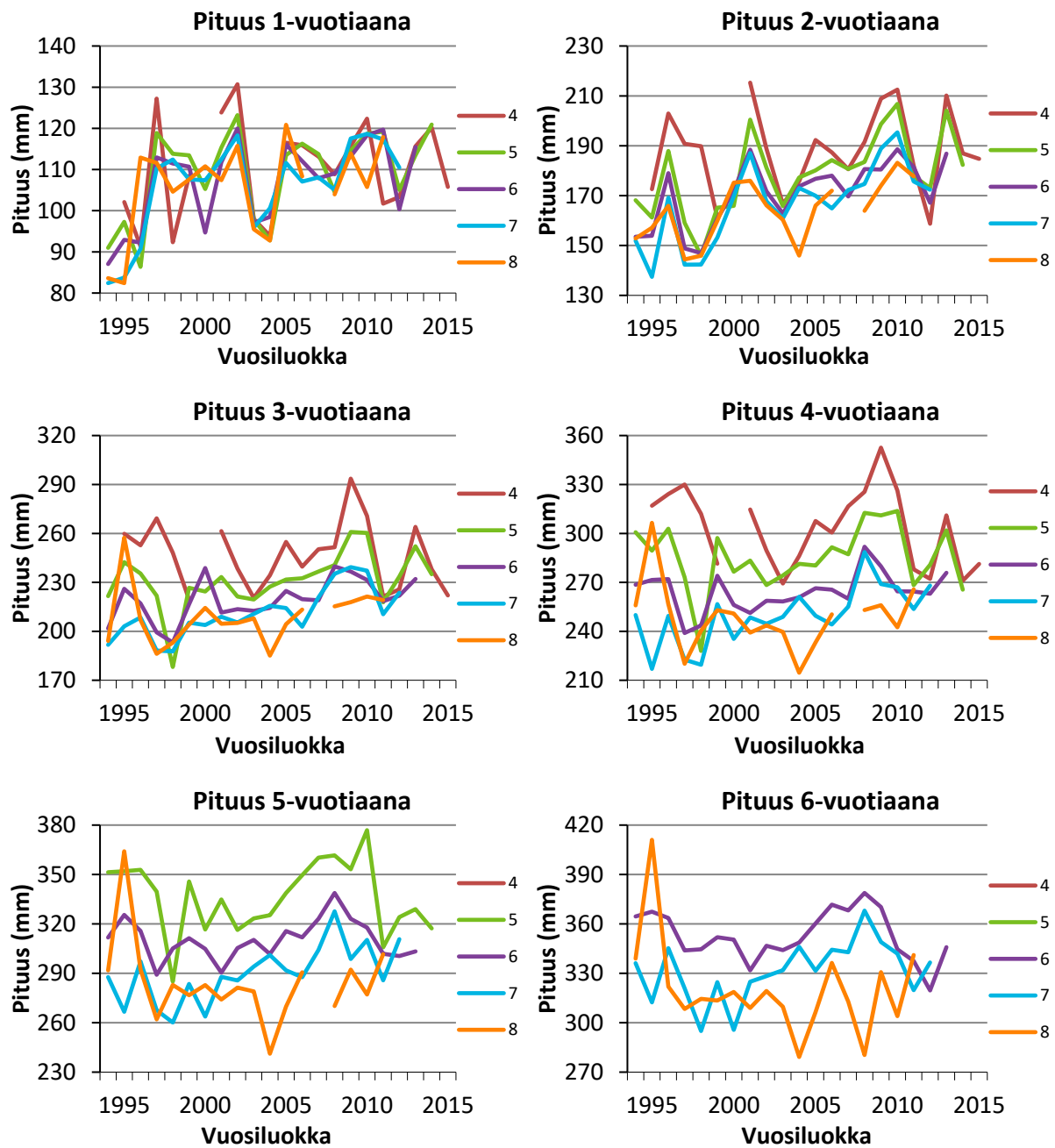
Takautuvassa kasvunmäärittämisessä kuhan pituus pyyntivuotta edeltävältä ajalta määritetään suomen vuosikasvuyöhykkeiden leveyden perusteella tunnettujen kasvuyhtälöiden avulla (Raitaniemi ym. 2000). Tällöin kalan pyyntihetken tilanne ei painotu yhtä voimakkaasti kuin suoraan esimerkiksi saatujen kalojen keskipainoja tarkasteltaessa. Verkot pyytävät tehokkaasti nopeasti pyyntikokoon kasvavaa kalaa, jolloin rysäsaaliiseen jää keskimäärin hidaskasvuisempia yksilöitä. Myös Saaristomeren aineistossa rysällä saadut kuhat ovat olleet takautuvasti lasketuissa pituuksissa tarkastelluista ikäryhmistä vanhimmissa, 6-vuotiaissa hieman pienempiä kuin verkolla saadut yksilöt. 1–5-vuotiaiden takautuvissa pituuksissa pyydysten ero ei näy.

Kuvien 54 ja 55 käyrien alkupään muutamaan vuoteen vaikuttaa pituuksia pienentävästi nuorien ja nopeakasvuisten yksilöiden todellista pienempi määrä, koska niiden voi olettaa tulleen jo pyydettyksi, kun näytteenotto alkoi. Käyrien viimeisiin kalenterivuosiin vaikuttaa puolestaan pituutta liioittelevasti vanhojen ja hidaskasvuisten yksilöiden puuttuminen viimeisimmistä vuosiluokista, joista nopeakasvuiset, nuoret yksilöt ovat jo ehtineet mukaan näytteisiin. Jo pyynnissä olleiden ikäryhmien eli 5–6-vuotiaiden keskipituuteen aineistossa vaikuttaa se, että näistä ikäryhmistä nopeakasvuisimmat yksilöt on pyydetty jo aiemmin pois eivätkä ne siksi ole aineistossa mukana. Tämä näkyy keskipituuden kehityskäyrässä selvemmin 6-vuotiailla, joilla keskipituus pysyy kalastuksen vuoksi etenkin verkkoaineistossa lähellä alamittarajaa (kuva 54).

Nuorten kuhien kasvu on kahden viimeisen vuosikymmenen kuluessa nopeutunut. Verkoilla saatujen, näytteeksi otettujen kuhien suomesta takautuvasti määritetyissä pituuksissa havaitaan, että nuoret kalat ovat ensimmäisinä kasvukausinaan olleet vuosituhaten vaihteen jälkeen keskimäärin kookkaampia kuin 1990-luvulla (kuva 54). Rysänäytekuhissa kasvun nopeutuminen ei ole yhtä selvää kuin verkoilla saaduissa näytteissä (kuva 55). Nopeutunut kasvu johtunee pääosin kesäisten veden lämpötilojen noususta (kuva 51), ja kasvukäyrien huiput osuvatkin lämpimiin kesiin. Kasvuero vuosiluokkien välillä heikentyy iän myötä, eikä se ole enää erotettavissa 5–6-vuotiaissa. Kasvun tasaantuminen johtuu verkkokalastuksesta, joka poistaa tietyn koon saavuttavat yksilöt tehokkaasti, sekä kasvun hidastumisesta kalojen saavuttaessa sukukypsyyden aikaisempaa nopeammin. Nopeakasvuisten yksilöiden eriytyminen hidaskasvuisista tapahtuu jo ensimmäisinä elinvuosina, ja mitä vanhemmaksi kuhat tulevat, sitä selkeämmiksi tulevat myös erot. 4-vuotiaina pyydettyt yksilöt ovat olleet nopeakasvuisimpia jo 3-vuotiaina ja tarkastelluista ikäryhmistä vanhimmat eli 8-vuotiaat hidaskasvuisimpia, mikä on seurausta siitä, että nopeakasvuisimmat yksilöt häviävät kalastuskokoon tullessaan kannasta pääsääntöisesti ensimmäisinä ja hidaskasvuiset elävät pisimpään.



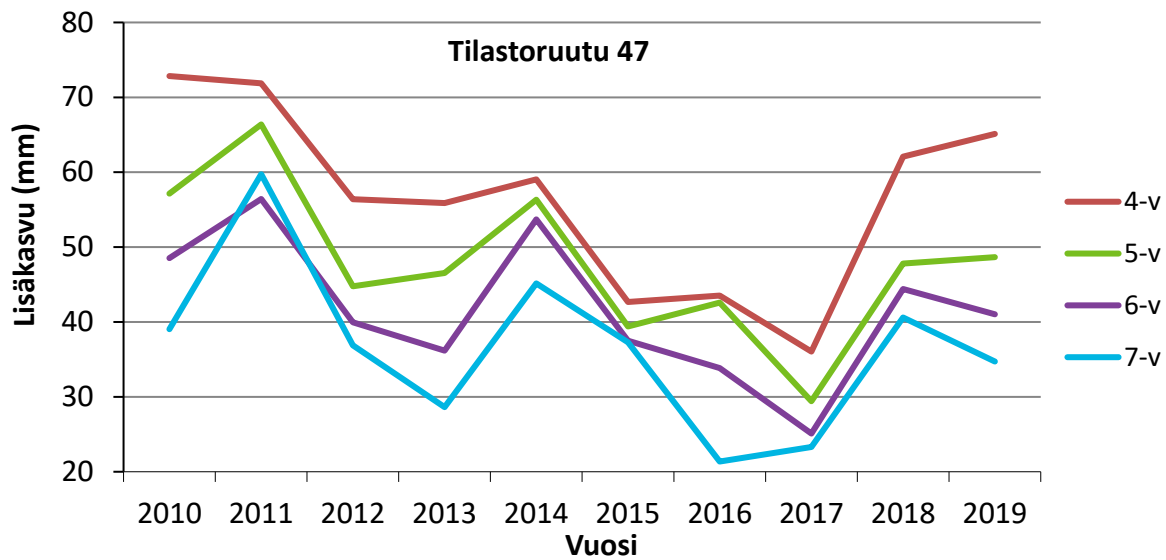
Kuva 54. Takautuvasti suomunäytteiden avulla laskettuja keskimääräisiä pituuksia verkoilla saaduista kuhista 1–6-vuotiaina Saaristomerellä. Pituudet on laskettu vuosisluokista 1994–2015, ja niissä erikseen 4-vuotiaina, 5-vuotiaina, 6-vuotiaina, 7-vuotiaina ja 8-vuotiaina pyydettyistä yksilöistä (käyrät kussakin kuvassa). *Backcalculated mean lengths of pikeperch at ages 1–6 in gillnet sample data (each age in a different figure) in the Archipelago Sea. The lengths have been calculated for year classes 1994–2015 and separately to specimens caught at ages 4–8.*



Kuva 55. Takautuvasti suomunäytteiden avulla laskettuja keskimääräisiä pituuksia rysistä saaduista kuhista 1–6-vuotiaina Saaristomerellä. Pituudet on laskettu vuosisluokista 1994–2015, ja niissä erikseen 4-vuotiaina, 5-vuotiaina, 6-vuotiaina, 7-vuotiaina ja 8-vuotiaina pyydetystä yksilöstä (käyrät kussakin kuvassa). *Backcalculated mean lengths of pikeperch at ages 1–6 in trapnet sample data (each age in a different figure) in the Archipelago Sea. The lengths have been calculated for year classes 1994–2015 and separately to specimens caught at ages 4–8.*

Lämpötilan vaikutusta kuhan vuosittaiseen kasvuun voidaan tarkastella vuosittaisesta keskimääräisen pituuden lisäyksestä. Tarkasteluun otettiin mukaan tilastoruudulta 47 vain kasvukauden jälkeen (loka-joulukuu) verkoilla pyydetty 4–7-vuotiaat yksilöt, jotta saatiin vuoden 2019 osittain analysoitu aineisto mukaan ja vertailukelpoiseksi aiempiin vuosiin nähden. Syksyn saaliskaloissa on mukana edellisen kesän aikana pyyntikokoon kasvaneita yksilöitä, mikä lisää nopeakasvuisten yksilöiden osuutta näytteessä ja nostaa keskipituutta verrattuna erityisesti keväällä pyydettyjen yksilöiden keskimääräisiin pituuden lisäyksiin. Myös vertailtaessa ikäryhmiä keskenään on syytä muistaa, että nuoremmissa ikäryhmissä nopeakasvuisia on suhteessa enemmän kuin vanhoissa ikäryhmissä. 2010-luvulla 4–7-

vuotiaitten keskimääräinen pituuden lisäys on ollut 46 mm. Paras kasvuvuosi on toistaiseksi ollut vuosi 2011, jolloin ikäryhmien keskimääräinen pituuden lisäys oli 64 mm (kuva 56). Heikoimman kasvun vuosi oli viimeinen kasvukausi 2017, jolloin vastaava pituuden lisäys oli 28 mm. Kesä 2018 oli poikkeuksellisen lämmin, mutta tämän aineiston perusteella kasvu oli vain hieman keskimääräistä parempi (ikäryhmien keskiarvo 49 mm); tosin ikäryhmien lisäkasvut erosivat paljon ja 4-vuotiaat näyttivät kasvaneen selvästi keskimääräistä paremmin (62 mm). Myös vuonna 2019 kuhien kasvu oli hieman keskimääräistä parempi (ikäryhmien keskiarvo 47 mm). Kasvuun vaikuttaa moni muukin tekijä, kuten ravintovarojen runsaus yksilöä kohden.



Kuva 56. Pohjoisen Saaristomeren (tilastoruutu 47) eri-ikäisten kuhien (4–7-vuotiaat) kasvukauden keskimääräinen pituuden lisäys (mm) vuosina 2010–2019. Tarkasteltu aineisto on kaupallisesta verkkosaaliista ja mukana on vain kasvukauden jälkeinen aineisto (loka-joulukuu, n=5–147 / ikä / vuosi). *The annual length increment (mm) of pikeperch of different ages (4–7 yr.) in 2010–2019 in the northern Archipelago Sea (statistical square 47). The samples are from commercial gillnet fishery after (October–December) the growing season (n=5–147 / age / year).*

6.7. Kuha merimetson ravinnossa

Merimetsot ovat runsastuneet voimakkaasti 2000-luvulla Suomen rannikolla. Kannan kasvu on viime vuosina hidastunut ja kääntynyt laskuun vuonna 2019. Suomen ympäristökeskuksen mukaan kesän 2019 pesimäkanta oli noin 25 700 paria eli noin 1 000 paria vähemmän kuin edellisvuonna. Vuonna 2018 rannikollamme pesivien merimetsojen pareista oli Suomenlahdella n. 33 %, Saaristomerellä n. 25 % ja Selkämerellä n. 25 %. Merenkurkun osuus oli aikaisempaa pienempi 15 % ja Perämeren 3 % (SYKE 2019). Lisäksi muuttomatallaan olevia, Jäämerellä pesivän merimetson alalajin parvia pysähtyy syksyisin Saaristo- ja Selkämerelle (SYKE 2016). Saaristomerellä on toteutettu vuodesta 2010 alkaen merimetsokannan rajoitustoimia esim. Mynälahdella, joka on tärkeä kuhan kutu- ja kalastusalue. Nämä toimet mm. estivät merimetsokolonioiden kehittymisen kuhan tärkeimpien kutualueiden tuntumaan lahden sisäosassa. Rajoitustoimien määrä ei kuitenkaan ole ollut sama joka vuosi.

Vuonna 2019 kaupalliset kalastajat ilmoittivat saaliskirjanpidossaan merimetson vahingoittamaksi saaliiksi noin 3 tonnia kuhaa, mikä on 1,5 % kaupallisesta kuhasaaliista (Söderkultalahti, kirjallinen tiedonanto). Kaupallisen kalastuksen saalisnäyteaineistoissa merimetsojen aiheuttamia vaurioita kuhissa on todettu vuosina 2010–2019 noin 0–2 %. Merimetson aiheuttamiksi tulkittuja vaurioita oli enimmäkseen 3–7 %:ssa näytekuhista tilastoruudulla 47 (pohjoinen Saaristomeren) vuosina 2013–2015.

RKTL:n Saaristomerellä vuosina 2010–2012 tekemissä tutkimuksissa (Salmi ym. 2013) havaittiin suuria eroja merimetsojen ravinnon koostumuksessa sisäsaariston ja ulkosaariston välillä, vuosien välillä sekä vuoden sisällä. Kuhan osuus merimetson ravinnon painosta Saaristomeren sisäsaaristossa oli noin 10 %, välisaaristossa 2–8 % ja ulkosaaristossa alle 2 %. Saaliskuhien vuosittainen keskipaino vaihteli vain vähän ja oli 110–118 g. Saaliskuhien pituuden keskiarvo oli 23 cm (yleisin pituus eli moodi 28 cm ja vaihteluväli 7–40 cm). Merimetson syömien kuhien määrää ja aiheuttamaa kuhan kuolevuutta ovat arvioineet mm. Salmi ym. (2013), Salmi ym. (2015), Heikinheimo ym. (2016), Heikinheimo ja Lehtonen (2016) sekä Salmi ja Auvinen (2016).

6.8. Harmaahylkeet vaikeuttavat kalastusta

Saalisilmoitusten mukaan rannikon kaupalliset kalastajat saivat vuonna 2019 reilut 12 tonnia hylkeiden vahingoittamaa kuhasaalia (noin 6 % saaliista; Söderkultalahti, kirjallinen tiedonanto). Näkyvien saalisvahinkojen lisäksi hylkeet voivat aiheuttaa saaliiden heikkenemistä, joka ei suoraan näy (Gulland 1987). Hylkeitten kokonaisuudessaan aiheuttamaa vahinkoa on siksi vaikeaa arvioida. Jääpeitteen laajuus ja kesto vaikuttavat hylkeitten aiheuttamien vahinkojen määrään, ja ongelmat ovat suurimmillaan talvina, joina jäätä on vähän.

6.9. Kuhan saalistilastojen ja kanta-arvioiden luotettavuus

Kaupallisen kalastuksen saalistilastojen käyttöä kuhakantojen vahvuuden arvioinnissa vaikeuttaa se, että eri vuosien yksikkösaaliit eivät välttämättä ole keskenään vertailukelpoisia. Yksikkösaalis on kalastettavan kalakannan runsauden indeksi. Verkkokalastuksessa se on suhteellisen luotettava niille lajeille, jotka ovat kalastuksen kohteena. Epävarmuutta aiheuttaa kuitenkin se, että tilastoissa yksikkösaaliit ilmoitetaan verkkojen lukumäärää kohti, eikä verkkojen korkeutta tilastoida. 2000-luvulla on siirrytty 1990-lukua matalampiin verkkoihin ja vesiin (Möttönen & Heikurinen 2014). Verkon korkeus ei kuitenkaan ole verrannollinen pyyntitehoon vaan paremminkin sen kattama osuus koko vesipatsaasta. Ennen vuotta 2003 jotkut kalastajat ovat saattaneet kirjata 60- tai jopa 90-metriset verkot yhdeksi yksiköksi, koska kirjallinen ohje 30 m:n mitasta verkkoyksikkönä tuli saalislomakkeisiin vasta vuonna 2003. Yksikkösaaliit voivat siksi olla joillain ruuduilla yliarvioituja tätä ennen. Kalastuksen painopisteen siirtyminen sisälahtiin vaikeuttaa niin ikään yksikkösaalisvertailujen tekemistä. Lisäksi kuhan kannan harvetessa heikosti saalista saavat kalastajat usein lopettavat pyynnin, ja jäljelle jäävät ne, jotka esim. kalastavat paremmilla alueilla ja/tai menetelmillä, jolloin saaliiden väheneminen ei välttämättä näy yksikkösaaliin heikkenemisenä.

Osa muualta Suomesta tulevien vapaa-ajankalastajien saaliista voi kirjautua tilastoinnissa muille alueille, jos he ovat ilmoittaneet kotiseutunsa pääasialliseksi kalastusalueekseen. Myöskään ei ole tiedossa, ilmoittavatko vapaa-ajankalastajat saaliinaan myös alamittaiset kuhayksilöt vai pelkästään mitan täyttävät. Vapakalastajien vieheisiin tarttuvista kuhista enemmistö on kalastuskirjanpitojen valossa alamittaisia. Osa vapakalastajien vapauttamista alamittaisista kuhista kuolee vapauttamisen jälkeen. Vapautettujen kalojen määrää kysyttiin ensimmäisen kerran vuoden 2012 vapaa-ajankalastustiedustelussa.

Kuhakannan arvioinnissa käytetty menetelmä (VPA) ottaa populaatiokoon arvioinnissa huomioon sekä kaupallisen että vapaa-ajan kalastuksen saaliit, kalastuskuolevuuden ja pyyntiponnistuksen muutokset. VPA:n luotettavuutta kalastettavan kannan arvioinnissa lisäävä tekijä on suuri kalastuskuolevuus ($F = 0,8\text{--}0,9$, ks. luku 6.5). Luonnonkuolevuudesta tehty oletukset vaikuttavat arvioon nuorten kuhien määrästä vuosiluokissa, mutta eivät vaikuta arvioihin vuosiluokkien suhteellisista runsauseroista, jos luonnonkuolevuus ei ole olennaisesti muuttunut arviointijakson aikana. Epävarmuutta aiheuttavat

vapaa-ajankalastuksen tilastointiin liittyvät suuret virhelähteet. Viimeisten vuosien arviot tarkentuvat sitä mukaa kun seuraavien vuosien aineistot saadaan mukaan analyysiin.

Tulosten luotettavuutta vahvistaa se, että kuhan suomusta tehdyistä iänmäärityksistä osa on kalibroitu samojen yksilöiden otoliittien värjätystä poikkileikkauspinnasta tehdyn määrityksen kanssa. Kuhien iät on määritetty suomusta takautuvan kasvunmäärityksen mahdollistamiseksi, mutta otoliittimääritys on osoittautunut useimmilla kalalajeillamme suomumääritystä luotettavammaksi ja antaa kuhalla hyvin selkeän tuloksen. Myös veden lämpötilan ja kuhavuosisluokan vahvuuden välillä havaittu tilastollisesti merkitsevä yhteys tukee iänmääritysten ja VPA:n luotettavuutta.

7. Merialueen ahven

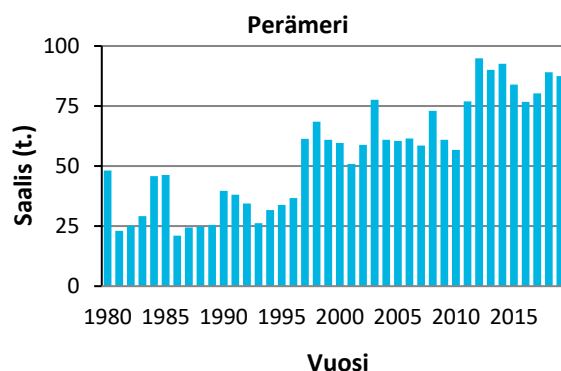
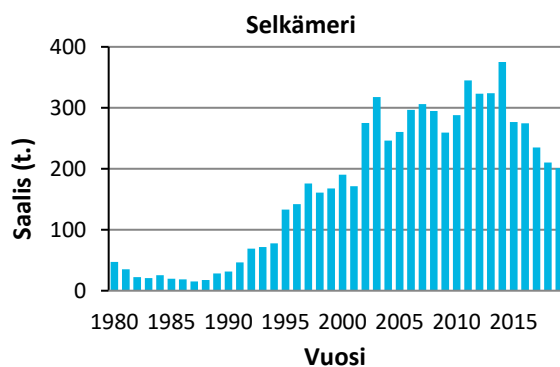
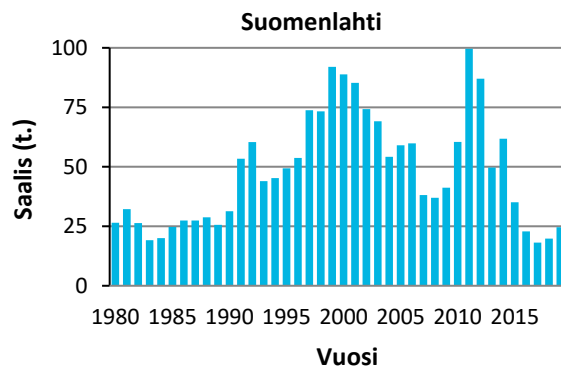
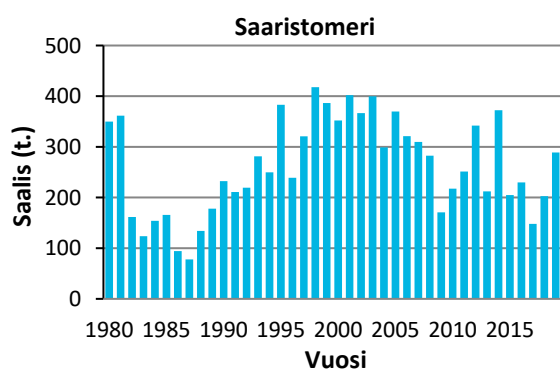
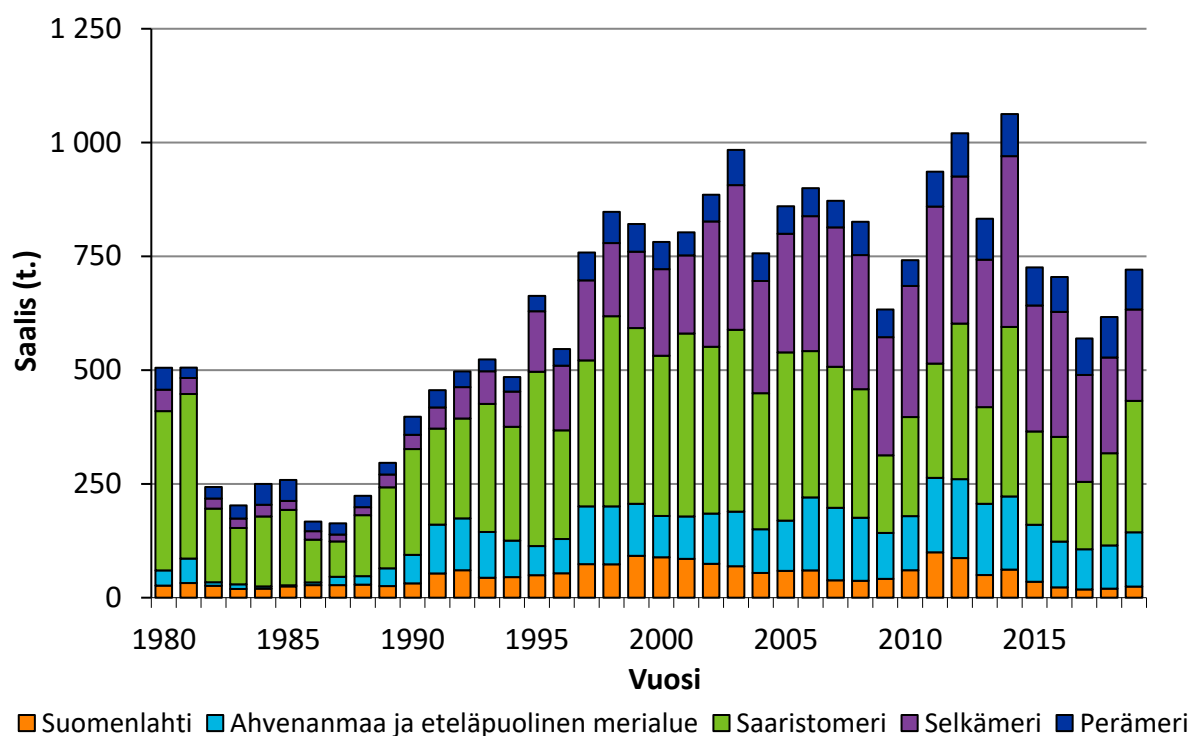
Mikko Olin, Outi Heikinheimo & Jari Raitaniemi

7.1. Kaupallisen kalastuksen ahvensaaliit ovat kääntyneet nousuun

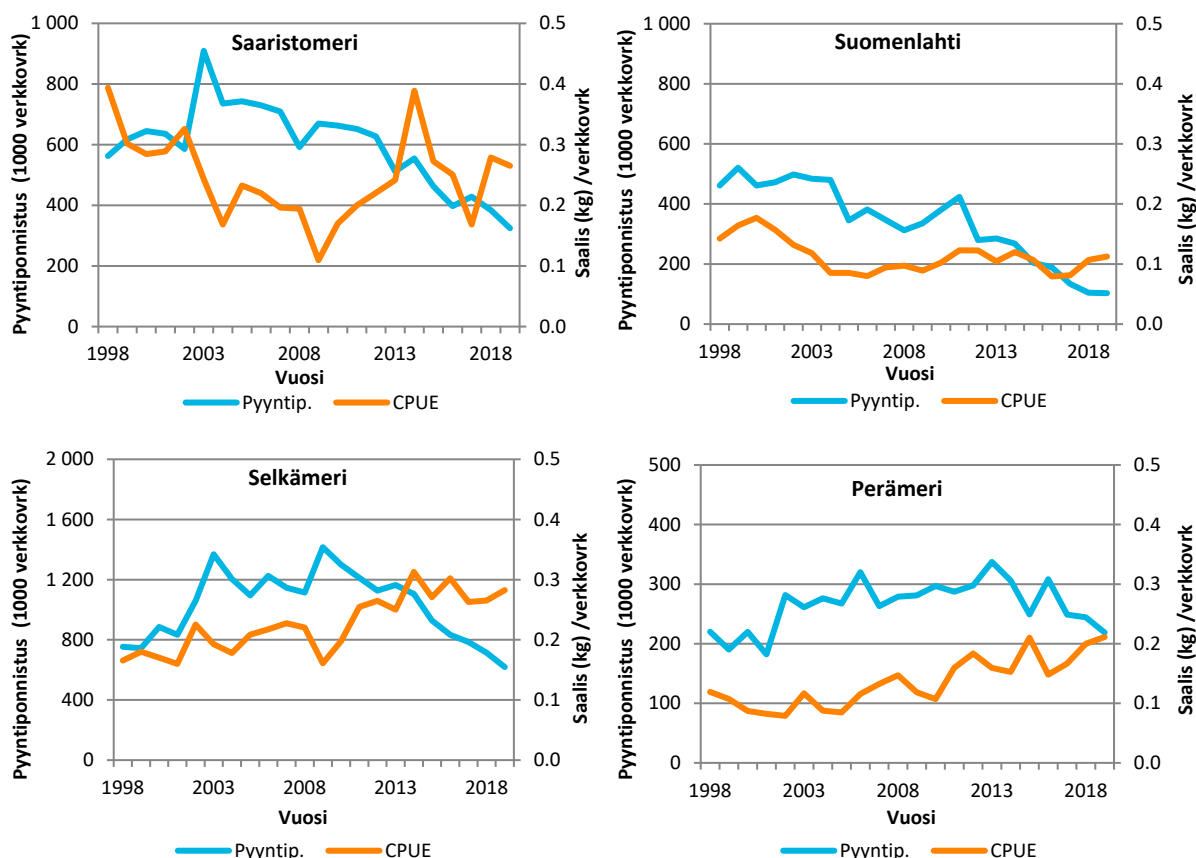
Merialueen kaupallisten kalastajien vuotuinen ahvensaalis oli 1980-luvun keskivaiheilla enimmäkseen 150–250 tonnia, mihin se putosi vuosikymmenen alun noin 500 tonnista (kuva 57). Saalis alkoi kasvaa 1980-luvun loppuvuosina, ja se kasvoi vaihdellen aina vuoteen 2014, jolloin saavutettiin tähänastinen huippusaalis 1 063 tonnia. Sen jälkeen saalis on pienentynyt, mutta kasvoi vuonna 2019 toista vuotta peräkkäin ja oli 721 tonnia. Kasvua edellisvuodesta oli 100 tonnia. Selkämeri ja Saaristomerén pohjois-osa muodostavat tärkeimmän ahvenen kaupallisen kalastuksen alueen. Viime vuosina ahvenen kalastuksen painopiste on siirtynyt Suomen rannikolla pohjoista kohti. Merenkurkun alueelta pyydettiin 2019 noin viidennes Suomen rannikon kaupallisen kalastuksen ahvensaaliista. Vaasan läheisyydessä saaliit ovat moninkertaistuneet viime vuosikymmenellä. Syynä on ollut todennäköisesti rannikkovesien voimakas lämpeneminen ilmastomuutoksen edetessä, happamien jokivesien valuman väheneminen sekä ahvenen kiinnostavuuden lisääntyminen pyyntikohteena. Saaristomerén (tilastoruudut 47, 51 ja 52 ks. liite 1) osuus rannikon kaupallisesta ahvensaaliista oli suurin, 40 % ja Selkämerén (ICES osa-alue 30 lukuun ottamatta tilastoruutua 47) osuus oli 28 %. Suomenlahden (ICES 32) osuus on pudonnut vuosikymmenen vaihteen 10 %:n tienoilta 3 %:iin. Perämerén (ICES 31) ahvensaalis oli 12 % kaupallisesta merialueen ahvensaaliista. Vapaa-ajankalastajien ahvensaalis merialueella on tilastojen mukaan suurempi kuin kaupallisen kalastuksen saalis. Vuonna 2018 vapaa-ajankalastajien saaliiksi arvioitiin 1 423 tonnia mikä on pienin arvio tähän mennessä.

Ahvenen verkkopyynnin pyyntiponnistus on laskenut kaikilla merialueilla, tosin Perämerellä vasta viime vuosina (kuva 58). Pyyntiponnistus on ollut selvästi suurin Selkämerellä ja pienin Perämerellä. Yksikkösaalis on ollut nousussa Selkä- ja Perämerellä. Suomenlahdella yksikkösaalis laski vuodesta 2000 vuoteen 2006, ja on sen jälkeen vaihdellut välillä 0,08–0,12 kg/verkkovrk, mikä on alempi kuin muilla merialueilla. Saaristomerellä yksikkösaalis on aaltoillut laskien 1998 huipputasosta (0,39 kg/verkkovrk) vuoteen 2009 asti (0,11 kg/verkkovrk), nousi sen jälkeen ja oli huipussaan vuonna 2014 (0,39 kg/verkkovrk), laski uudelleen jyrkästi vuoteen 2017 ja oli vuosina 2018–2019 jälleen keskitasoa 0,27–0,28 kg/verkkovrk. Selkämerellä yksikkösaaliin huippu oli 2014 (0,31 kg/verkkovrk) ja on sen jälkeen ollut hieman alempi. Perämerellä yksikkösaalis on ollut nousussa vuodesta 2005 lähtien ja on nyt tasolla 0,21 kg/verkkovrk.

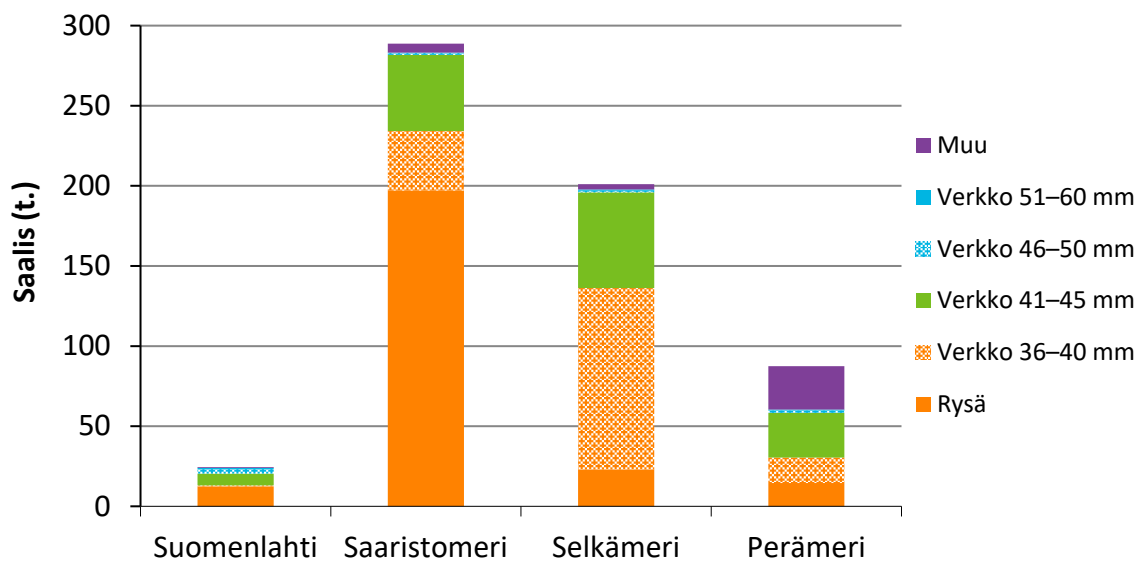
Kaupalliset kalastajat käyttävät ahvenenpyyntiin 36–45 mm solmuvälin verkkoja ja rysiä (Setälä ym. 2003) (kuva 59). Tärkeimmät pyyntikaudet verkkopyynnissä ovat yleensä huhti-toukokuu ja heinä-syyskuu (Auvinen ym. 2017). Vuonna 2019 Suomenlahdella puolet ja Saaristomerellä lähes 70 % saaliista saatiin rysillä. Selkämerellä käytettiin pääasiassa 36–40 mm verkkoja ja Perämerellä 41–45 mm verkkoja ja alle 36 mm verkkoja (Muu-ryhmä kuvassa 59).



Kuva 57. Kaupallisten kalastajien ahvensaalis merialueella vuosina 1980–2019. Huomaa alakuvien erilaiset mit-takaavat. *The catch of perch in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2019 (Suomenlahti = ICES subdivision 32, Ahvenanmaa ja eteläpuolinen merialue = ICES subdivision 29 except statistical squares 51 and 52, Saaristomeri = statistical squares 47, 51 and 52, Selkämeri = ICES subdivision 30 except statistical square 47, Perämeri = ICES subdivision 31). Notice the different scales in the figures below.*



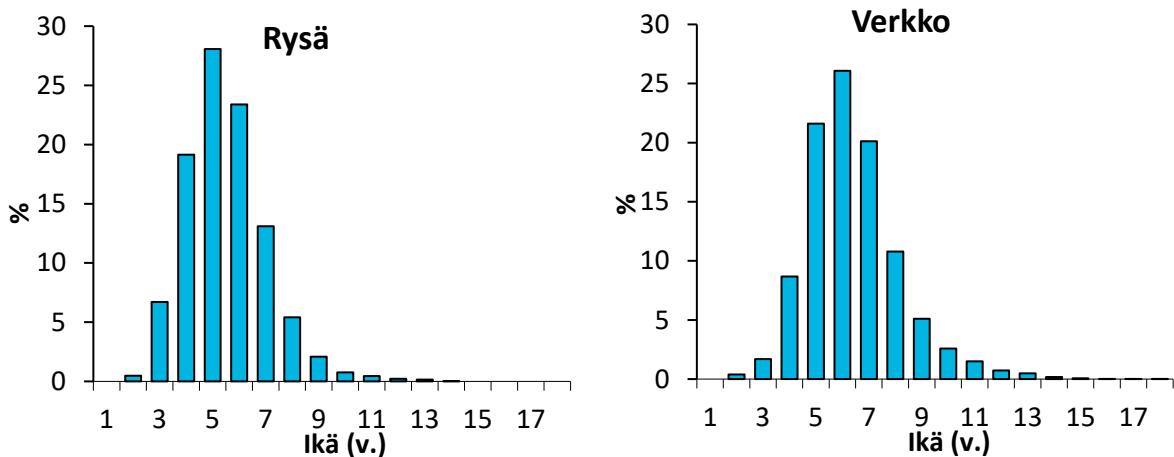
Kuva 58. Merialueen kaupallisen kalastuksen ahvenen verkkopyynnin (36–60 mm verkot) pyyntiponnistus ja yksikkösaalis (CPUE) merialueittain vuosina 1998–2019. Huomaa alueiden erilaiset skaalat pyyntiponnistuksessa. *The gillnet fishing effort (blue) and CPUE (orange) of commercial perch fishery (gillnet mesh sizes 36–60 mm as bar lengths (stretched mesh size / 2)) in 1998–2019 in the Finnish sea areas (see fig. 57). Note the different scales in fishing effort in the areas.*



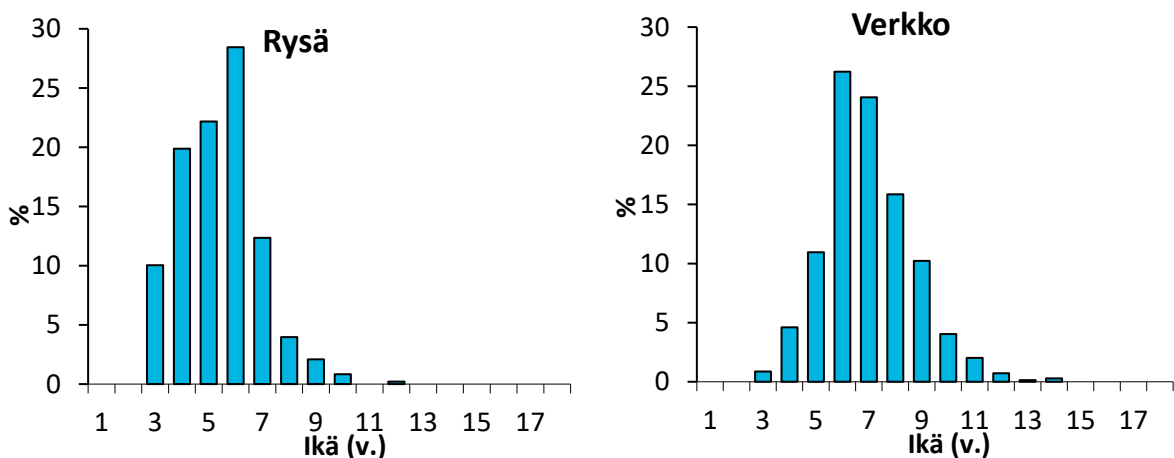
Kuva 59. Kaupallisen kalastuksen ahvensaaliiden jakautuminen eri pyydyksille merialueittain vuonna 2019. *The catch of perch from different gears in commercial fishery in different sea areas in 2019 (see fig. 57). Gillnet (verkko) mesh sizes as bar lengths (stretched mesh size / 2). Rysä = trapnet, muu = other.*

7.2. Ahvensaaliissa 2–3 vallitsevaa ikäryhmää

Ahvenen verkkokalastuksen saalis koostuu pääosin 3–5 ikäryhmästä (kuva 60). Rysäsaalis koostuu keskimäärin vähän nuoremmista kaloista kuin verkkosaalis. Vuonna 2019 6- ja 7-vuotiaat ahvenet eli vuosiluokat 2013 ja 2012 muodostivat noin puolet Saaristomeren ja Selkämeren ahvenverkkosaaliista (kuva 61). Rysäsaaliissa painotus oli noin vuotta nuoremmissa kaloissa. Vuoden 2019 verkkosaaliissa 71 % oli naaraita ja rysäsaaliissa 29 %.



Kuva 60. Ahventen ikäjakauma rysä- ja verkkopyynnissä Saaristo- ja Selkämeren alueella (ICES 29 ja 30) vuosina 2010–2018. *The age distribution of perch in the trapnet (left) and gillnet (right) catches from Archipelago and Bothnian Sea areas (ICES subdivisions 29 and 30) in 2010–2018.*



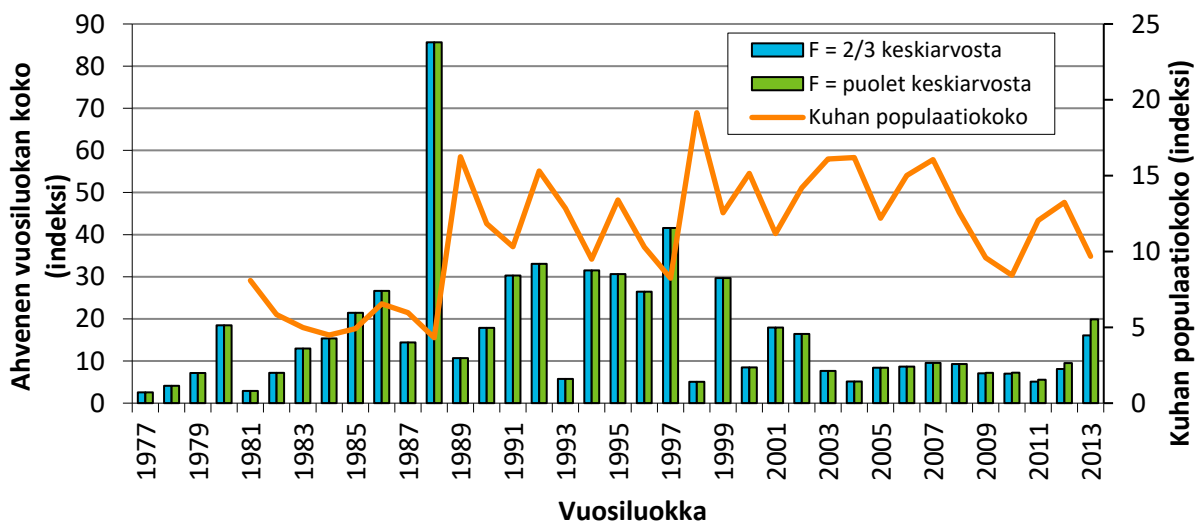
Kuva 61. Ahventen ikäjakauma rysä- ja verkkopyynnissä Saaristo- ja Selkämeren alueella (ICES 29 ja 30) vuonna 2019. *The age distribution of perch in the trapnet (left) and gillnet (right) catches from Archipelago and Bothnian Sea areas in 2019 (ICES subdivisions 29 and 30).*

7.3. Saaristomeren ahvenkannan kehitys populaatioanalyysin valossa

Ahvenkannan kehitystä ja vuosiluokkavaihteluja on tarkasteltu virtuaalisen populaatioanalyysin (VPA) avulla. Lähtötietoina käytetään tilastoituja kaupallisen kalastuksen ja saalistiedustelun perusteella arvioituja vapaa-ajankalastuksen kokonaisahvensaaliita pyydyksittäin, sekä ikäjakaumia ja keskipainoja näyteaineistojen perusteella. Vapaa-ajankalastuksen kyselytutkimukset on tehty pääsääntöisesti kahden vuoden välein, ja lisäksi saalistiedusteluja on tehty Suomi Kalastaa -tutkimusten yhteydessä.

Väli vuosien saaliit arvioidaan käyttämällä vapaa-ajankalastuksen ja kaupallisen kalastuksen saaliiden suhdetta niiltä vuosilta, joilta vapaa-ajankalastustiedusteluja on tehty.

Vuosiluokan vahvuuden osalta tulokset voidaan esittää vain vuosiluokkaan 2013 asti, koska määrittelyssä aineistossa viimeinen vuosi on 2018, jolloin näiden vuosiluokkien ahvenet olivat vasta osaksi kalastuksen kohteena. Vuosiluokka-arvio tehtiin käyttäen vaihtoehtoisia arvoja vuoden 2018 kalastuskuolevuudelle (F), koska verkkokalastus sekä kaupallisessa että vapaa-ajankalastuksessa on vähentynyt viime vuosina ($F = 2/3$ tai puolet keskiarvosta vuosilta 2011–2015). Vuosien 1988 ja 1997 runsaat vuosiluokat syntyivät lämpiminä kesinä. 2000-luvulla lämpimät kesät eivät ole kuitenkaan tuottaneet runsaita vuosiluokkia (kuva 62). 2000-luvulla kuhapopulaatio oli suurimmillaan edellisiin vuosikymmeniin verrattuna (kuva 62). Ahvenen vuosiluokkavoimakkuutta selittävät kesä-heinäkuun lämpötilan lisäksi kutukannan koko ja kuhan runsaus (Kokkonen ym. 2019). Kuhan rajoittava vaikutus ahvenen runsauteen tunnetaan myös sisävesissä (Keskinen 2008). Vuosien 2007–2009 kesät olivat keskimääräistä kylmempiä ja ahvenvuosisuokat olivat pieniä. Kesät 2010 ja 2011 olivat puolestaan lämpimiä, mutta silloinkaan ei näyttäisi syntyneen hyviä vuosiluokkia, vaikka kuhakanta oli 2010 alhaisella tasolla. Toisin kuin viime vuonna arvioitiin, vuosiluokka 2012 näyttää melko heikolta ja sen pienuuteen lienee vaikuttanut kuhakannan suuruus ja kesän viileys. Vuosiluokka 2013 näyttäisi vahvalta, vaikka kesä oli melko viileä, mutta kuhakanta kahta edellisvuotta alemmalla tasolla. Viimeisten vuosien arviot ovat kuitenkin VPA:ssa epävarmimpia.

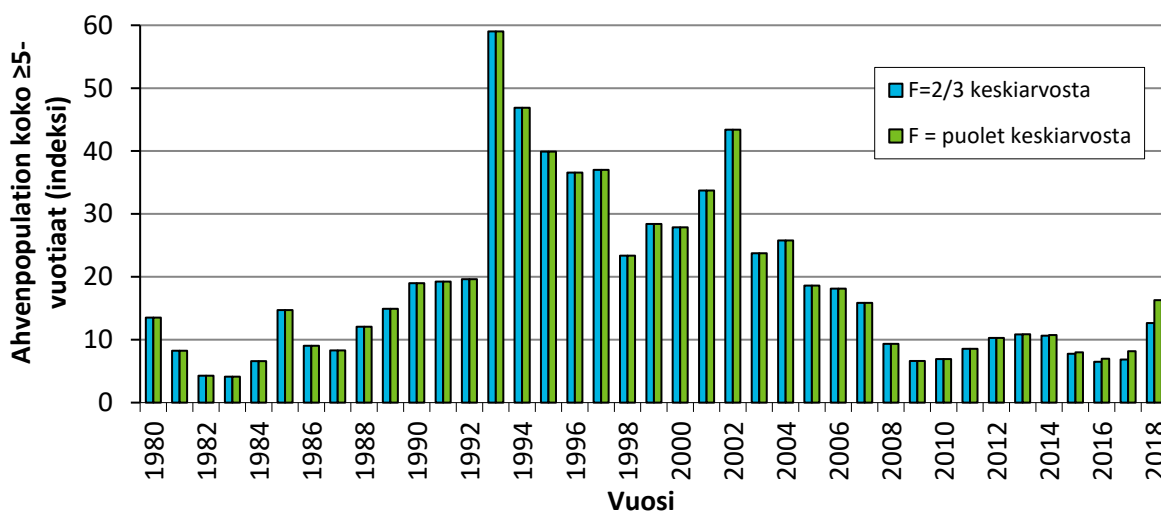


Kuva 62. Ahvenen vuosiluokkavoimakkuudet ja kuhapopulaation koko (ikäryhmät ≥ 1 v.) Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) VPA:lla tehdyn kanta-arvion mukaan vuosina 1977–2013. Ahvenen vuosiluokka-arvio on tehty kahdella vaihtoehtoisella terminaalikalastuskuolevuuden (vuoden 2018 kalastuskuolevuus) arvolla: $F = 2/3$ tai puolet keskiarvosta vuosilta 2011–2015. Viimeisten vuosien arviot ovat epävarmimpia. *The year class strengths of perch and the population size of pikeperch (ages ≥ 1) in the Archipelago Sea according to a stock assessment with VPA. The stock assessment of perch was done using two alternative values for the terminal fishing mortality 2018 (F): 2/3 or half of the average of the years 2011–2015. The most uncertain are the estimates from the latest years.*

Ahvenkantaan ovat voineet vaikuttaa myös rehevöitymisen aiheuttamat muutokset kutualueilla kuten levääntyminen, joka voi haitata mädin kehittymistä sekä veden samentuminen, joka vaikeuttaa saalistamista. Merimetso voi runsaana esiintyessään matalilla merialueilla pienentää ahvenpopulaatiota, kuten Merenkurkussa on tutkimusten perusteella arvioitu (Veneranta ym. käsikirjoitus). Myös särkikalojen ja kolmipiikin runsastuminen voi ravintokilpailun (eläinplanktonia ja pohjaeläimiä syövät ahvenet), predaation (kolmipiikit voivat runsaana esiintyessään syödä ahvenen poikaset vähiin) tai ravintotarjonnan (petoahvenet) kautta vaikuttaa ahvenkannan suuruuteen ja kokorakenteeseen (Bergström ym. 2015). Kaupallisen kalastuksen ahvensaaliit ovat kuitenkin olleet Saaristomerellä 2010-luvulla

joinain vuosina (2012, 2014 ja 2019) melko suuria (kuva 57), ja yksikkösaaliskin korkealla tasolla viimeistä vuotta 2017 lukuun ottamatta (kuva 58). Vapaa-ajan kalastuksen saaliit sen sijaan ovat olleet aiempaa pienempiä. Kanta-arvio koskee kalastettavaa kanta, joka koostuu suureksi osaksi naaraista. Verkko-kalastus, joka on ahvenen pääasiallinen pyyntitapa, ei kohdistu juurikaan koirasahveniin.

Kanta-arviossa on käytetty näyteaineistoja vuosilta 1980–2018 (kuva 63). Viimeiset vuodet ovat kaikkein epävarmimpia. Myös kanta-arvio tehtiin käyttäen vaihtoehtoisia arvoja vuoden 2018 kalastuskuolevuudelle kalastuksen vähenemisen takia, ja koska viimeisen vuoden arvioitu kalastuskuolevuus, ns. terminaalikalastuskuolevuus vaikuttaa analyysissä paljon muutaman edeltävän vuoden kannan koon arvioon. Ahvenkanta Saaristomerellä näyttäisi olleen vahvimmillaan vuosina 1993 ja 2002, ja on sen jälkeen ollut alhaisempi. Vuonna 2018 kanta näyttäisi olleen suhteellisen runsas, mutta tämä voidaan vahvistaa vasta tulevinä vuosina.



Kuva 63. Ahvenkannan koko kunkin vuoden alussa (≥ 5 -vuotiaat) Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) yksilömäärinä vuosina 1980–2018. Ahvenen kanta-arvio on tehty kahdella vaihtoehtoisella terminaalikalastuskuolevuuden (vuoden 2018 kalastuskuolevuus) arvolla: $F = 2/3$ tai puolet keskiarvosta vuosilta 2011–2015. Viimeisten vuosien arviot ovat epävarmimpia. *The perch stock size (≥ 5 -year-olds) in numbers in the beginning of each year in the Archipelago Sea since 1980. The stock assessment of perch was done using two alternative values for the terminal fishing mortality 2018 (F): $2/3$ or half of the average of the years 2011–2015. The most uncertain are the estimates from the latest years.*

7.4. Harmaahylje ja merimetso ongelmallisia kalastajille

Harmaahylkeen runsaimmat esiintymisalueet osuvat yksiin ahvenen runsaimman esiintymisen kanssa. Niinpä hylkeen vierailut haittaavat myös ahvenen kalastusta ja aiheuttavat saaliin menetyksiä etenkin verkkopyynnissä. Vuonna 2019 kaupalliset kalastajat ilmoittivat hylkeen vahingoittamaksi saaliiksi noin 13 tonnia ahvenia (1,8 % saaliista). Aiempina vuosina kalastajien ilmoittamat ahvensaaliin menetykset ovat olleet noin 20 tonnia vuodessa eli noin 1–2 % saaliista (Söderkultalahti & Ahvonen 2014). Hylkeet aiheuttavat myös näkymätöntä saaliin menetystä (Gulland 1987).

Merimetsot ovat runsastuneet voimakkaasti vuosituhatien vaihteen jälkeen Suomen rannikolla. Saaristomerellä tehdyssä merimetsan ravintonselvityksessä vuosina 2010–2012 (Salmi ym. 2013) ahvenen osuus merimetsan ravinnosta vaihteli sekä vuosittain että koloniotain. Saaristomeren sisäsaaristossa ahvenen osuus ravinnon painosta vaihteli vuosittain välillä 20–26 %, välisaaristossa 25–37 % ja ulko-saaristossa välillä 30–43 %. Ahvenen kaikki ikäryhmät kuuluvat merimetsojen saalistuskohteisiin, koska ahvenet harvoin kasvavat erityisen kookkaiksi; kookkaimmiksi tulevat yleensä vain naaraat. Merimetsan saalistamien ahventen keskipituus oli 15 cm (yleisin pituus eli moodi 13 cm ja vaihteluväli 5–29

cm), vuosittainen keskipaino vaihteli välillä 42–52 g (Salmi ym. 2013, Auvinen ym. 2017). Kaupallisten kalastajien saalisahvenet olivat vuonna 2015 keskimäärin 23,2 cm:n pituisia rysäsaaliissa ja 27,6 cm:n pituisia verkkosaaliissa. Pienemmät kuin noin 22–25 cm:n pituiset ahvenet heitetään usein pois. Vuonna 2019 kaupalliset kalastajat ilmoittivat merimetson vahingoittamaksi saaliiksi reilut 13 tonnia ahvenia (1,8 % saaliista). Saaliista vuosina 2010–2018 kerätystä ahvennäyteaineistossa havaittiin vaurioita (purema- tai raapimisjälkiä) alle 1 prosentissa yksilömäärästä. Tilastorudulla 23 (Vaasan meri-alue) löytyi kuitenkin ahvennäytteistä vuonna 2018 merimetson puremajälkiä 2 prosentista yksilömäärästä.

7.5. Ahvenen kanta-arvioiden luotettavuus

Kaupallisen kalastuksen saalistilastojen käyttöä ahvenkantojen vahvuuden arvioinnissa vaikeuttaa yksikkösaaliiden tulkinta. Yksikkösaalis on kalastettavan kalakannan runsauden indeksi. Verkkokalastuksessa se on suhteellisen luotettava niille lajeille, jotka ovat kalastuksen kohteena. Epävarmuutta aiheuttaa kuitenkin se, että tilastoissa yksikkösaaliit ilmoitetaan verkkojen lukumäärää kohti, eikä verkkojen korkeutta tilastoida. 2000-luvulla on siirrytty 1990-lukua matalampiin verkkoihin ja vesiin (Möttönen & Heikurinen 2014). Verkon korkeus ei kuitenkaan ole verrannollinen pyyntitehoon vaan paremmin sen kattama osuus koko vesipatsaasta. Ennen vuotta 2003 jotkut kalastajat ovat saattaneet kirjata 60 tai jopa 90-metriset verkot yhdeksi yksiköksi, koska kirjallinen ohje 30 m:n mitasta verkkoyksikkönä tuli saalislomakkeisiin vasta vuonna 2003.

Kalastuksen painopisteen siirtyminen sisälahtiin vaikeuttaa niin ikään yksikkösaalisvertailujen tekemistä. Epävarmuus vapaa-ajankalastajien vuosittaisista saalismääristä, jotka ovat olennaisesti kaupallisen kalastuksen saalista suuremmat, ja saaliin koostumuksesta vaikeuttavat myös kantojen tilan arviointia ja ennakkointia.

Populaatioanalyysiin epävarmuuksia syntyy mm. vapaa-ajankalastuksen saalismäärästä, joka on hyvin epävarma, ja siitä, että ikäjakauma siinä joudutaan arvioimaan kaupallisen kalastuksen saalisnäytteiden perusteella. Vapaa-ajankalastuksen saaliit 90-luvulla saattavat olla yliarvioituja. Sitten on saalistiedusteluissa menetelmiä kehitetty, ja vastauskadon vaikutusta on selvitetty haastatteluilla (Moilanen 2001).

Tulosten luotettavuuden kannalta myönteistä on, että tehdyn selvityksen perusteella ahvenen operculumista tehdyt iänmääritykset pitävät yhtä otoliitin neutraalipunavärijätystä poikkileikkauspinnasta tehdyn määrityksen kanssa. Ahvenen iät on määritetty operculumista takautuvan kasvunmäärityksen mahdollistamiseksi, mutta otoliittimääritys on osoittautunut useimmilla kalalajeillamme luista ja suomuista tehtyjä määrityksiä luotettavammaksi. Ahvenkaloilla vuosirenkaat erottuvat värjätyllä otoliitin poikkileikkauspinnalla yleensä selkeästi.

Viitteet

- Anon. 2019. Tenon lohikantojen tila 2019. Tenojoen vesistön seuranta- ja tutkimusryhmän raportin suomennos no. 1/2019.
- Auvinen, H., Heikinheimo, O. & Raitaniemi, J. 2017. Merialueen ahven. Teoksessa: Raitaniemi, J. & Manninen, K. (toim.). Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 77/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 73–83.
- Bergström, U., Olsson, J., Casini, M., Eriksson, B. K., Fredriksson, R., Wennhage, H. & Appelberg, M. 2015. Stickleback increase in the Baltic Sea e A thorny issue for coastal predatory fish. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 163: 134–142.
- EU 2016. Regulation (EU) 2016/1139 of the European Parliament and of the Council of 6 July 2016 establishing a multiannual plan for the stocks of cod, herring and sprat in the Baltic Sea and the fisheries exploiting those stocks, amending Council Regulation (EC) No 2187/2005 and repealing Council Regulation (EC) No 1098/2007. Official Journal of the European Union, L 191, 15.7.2016. 15 pp. <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/1139/oj>
- Falkegård, M., Foldvik, A., Fiske, P., Erkinaro, J., Orell, P., Niemelä, E., Kuusela, J., Finstad, A.G. & Hindar, K. 2014. Revised first-generation spawning targets for the Tana/Teno river system. NINA Report 1087. 68 s.
- Gulland, J. 1987. The impact of seals on fisheries. *Marine Policy* 11: 196–204.
- Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E., Härkönen, T., Jepsen, N., Kautsky, L. & Sendek, D. 2017. Competition for the fish–fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *ICES Journal of Marine Science* 75(3): 999–1008.
- Heikinheimo, O. & Mikkola, J. 2004. Effect of selective gill-net fishing on the length distribution of European whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the Gulf of Finland. In *Annales Zoologici Fennici* (pp. 357–366). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- Heikinheimo, O. & Lehtonen, H. 2016. Overestimated effect of cormorant predation on fisheries catches. Comment to the article by Salmi, J.A. et al., 2015: Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. *Fisheries Research* 179: 354–357. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2016.01.020>
- Heikinheimo, O., Setälä, J., Saarni, K. & Raitaniemi, J. 2006. Impacts of mesh-size regulation of gillnets on the pikeperch fisheries in the Archipelago Sea, Finland. *Fisheries Research* 77: 192–199.
- Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. & Raitaniemi, J. 2014. Spawning stock–recruitment relationship in pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in the Baltic Sea, with temperature as an environmental effect. *Fisheries Research* 155: 1–9.
- Heikinheimo, O., Rusanen, P. & Korhonen, K. 2016. Estimating the mortality caused by great cormorant predation on fish stocks: pikeperch in the Archipelago Sea, northern Baltic Sea, as an example. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 73: 84–93. dx.doi.org/10.1139/cjfas-2015-0033.
- Hägerstrand, H., Heimbrand, Y., von Numers, M., Lill, J. O., Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2017. Whole otolith elemental analysis reveals feeding migration patterns causing growth rate differences in anadromous whitefish from the Baltic Sea. *Ecology of freshwater fish* 26(3): 456–461.
- ICES. 2019. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 1:23. 312 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.4979>
- ICES. 2020a. Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). ICES Scientific Reports. 2:45. 632 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.6024>
- ICES. 2020b. Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 30 and 31 (Gulf of Bothnia). In Report of the ICES Advisory Committee, 2020. ICES Advice 2020, her.27.3031. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.5902>
- ICES. 2020c. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 2:22. 261 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5974>

- Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2014. The large-scale stocking of young anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) and corresponding catches of returning spawners in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries management and ecology* 21(3): 250–258.
- Jokikokko, E., Hägerstrand, H. & Lill, J. O. 2018. Short feeding migration associated with a lower mean size of whitefish in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries Management and Ecology* 25(4): 261–266.
- Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Saloniemi, I., Jokikokko, E. & Leskelä, A. 2019. Different growth trends of whitefish (*Coregonus lavaretus*) forms in the northern Baltic Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 35: 683–691.
- Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Jokikokko, E. & Leskelä, A. 2020. Vaellussiian pituus- ja ikäjakauma Pohjanlahden saaliissa 1981-2017 ja 2013 alkaneen verkkokalastussäätelyn vaikutus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus X/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. Käsikirjoitus.
- Keinänen, M., Uddström, A., Mikkonen, J., Casini, M., Pönni, J., Myllylä, T., Aro, E. & Vuorinen, P. J. 2012. The thiamine deficiency syndrome M74, a reproductive disorder of Atlantic salmon (*Salmo salar*) feeding in the Baltic Sea, is related to the fat and thiamine content of prey fish. *ICES Journal of Marine Science* 69(4): 516–528.
- Keinänen, M., Iivari, J., Juntunen, E.-P., Kannel, R., Heinimaa, P., Nikonen, S., Pakarinen, T., Romakkaniemi, A. & Vuorinen, P. J. 2014. Lohen tiamiinin puutos M74 on estettävissä. Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia ja selvityksiä 14/2014. 41 s.
- Keskinen, T. 2008. Feeding Ecology and Behaviour of Pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) in Boreal Lakes. Jyväskylä studies in biological and environmental science 190. 41 s.
- Kokkonen, E., Vainikka, A. & Heikinheimo, O. 2015. Probabilistic maturation reaction norms trends reveal decreased size and age at maturation in an intensively harvested stock of pikeperch *Sander lucioperca*. *Fisheries Research* 167: 1–12.
- Kokkonen, E., Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. & Vainikka, A. 2019. Effects of water temperature and pikeperch (*Sander lucioperca*) abundance on the stock–recruitment relationship of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) in the northern Baltic Sea. *Hydrobiologia* 841: 79–94.
- Koljonen, M.-L., Veneranta, L., Kallio-Nyberg, I., Koskiniemi, J. & Jokikokko, E. 2019. Pohjanlahden siikakantojen perinnöllinen erilaistuminen ja siikasaaliiden alkuperä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 56/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 52 s.
- Königson, S., Fjälling, A. & Lunneryd, S. G. 2007. Grey seal induced catch losses in the herring gillnet fisheries in the northern Baltic. *NAMMCO scientific publications* 6: 203–213.
- Königson, S., Lunneryd, S. G., Stridh, H. & Sundqvist, F. 2009. Grey seal predation in cod gillnet fisheries in the central Baltic Sea. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 42: 41–47.
- Larsson, S., Byström, P., Berglund, J., Carlsson, U., Veneranta, L., Larsson, S. H. & Hudd, R. 2013. Characteristics of anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) rivers in the Gulf of Bothnia. In 11th International Symposium on the Biology and Management of Coregonid Fishes, SEP 26–30, 2011, Mondsee, AUSTRIA (pp. 189–201).
- Lehtonen, H. 1981. Biology and stock assessments of Coregonids by the Baltic coast of Finland. *Finnish Fish.Res.* 3: 31–83.
- Leskelä, A., Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2009. Perämeren vaellussiikaistutusten tulokset. Riista- ja kalatalous – selvityksiä 7/2009. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki 2009.
- Lundström, K., Hjerne, O., Alexandersson, K. & Karlsson, O. 2007. Estimation of grey seal (*Halichoerus grypus*) diet composition in the Baltic Sea. *NAMMCO Scientific Publications* 6: 177–196.
- Lundström, K., Hjerne, O., Lunneryd, S. G. & Karlsson, O. 2010. Understanding the diet composition of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 67(6): 1230–1239.
- Moilanen, P. 2001. Recreational fishing. Kalatalous aikasarjoina – Finnish Fishery Time Series, Finnish Game and Fisheries Research Institute. *SVT Agriculture, Forestry and Fishery*, vol. 60, pp. 108–112.
- Möttönen, J. & Heikurinen, J. 2014. Kestävän kalatalouden mallialueet – Haastatteluraportti. Johanna Möttönen / J.Heikurinen tmi. 31 s.

- Pohjola, J.-P., Orell, P., Kuusela, J. & Lilja, J. 2020 Teno- ja Inarijokeen nousevien lohien kaikuvausseurannat v. 2018–2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 22/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.
- Raitaniemi (toim.). 2018. Kalakantojen tila vuonna 2017 sekä ennuste vuosille 2018 ja 2019 - Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2018. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 99 s.
- Raitaniemi, J., Nyberg, K. & Torvi, I. 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2017111550717>
- Raunio, J. 2019. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2018. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 287.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 191.
- Salmi, J.A. & Auvinen, H. 2016. Comments on the criticism in 'Overestimated effect of cormorant predation on fisheries catches' presented by Heikinheimo and Lehtonen, 2015. Fish. Res. (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2016.03.011>
- Salmi, J.A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Lilja, J. & Maikola, R. 2013. Merimetson ravinto ja kalakantavaikutukset Saaristo- ja Selkämerellä. RKT:n Työraportteja 19/2013. 39 s.
- Salmi, J.A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Kurkilahti, M., Lilja, J. & Maikola, R. 2015. Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. Fisheries Research 164: 26–34. doi:10.1016/j.fishres.2014.10.011.
- Saloniemi, I., Jokikokko, E., Kallio-Nyberg, I., Jutila, E. & Pasanen, P. 2004. Survival of reared and wild Atlantic salmon smolts: size matters more in bad years. ICES Journal of Marine Science 61: 782–787.
- Setälä, J., Heikinheimo, O., Saarni, K. & Raitaniemi, J. 2003. Verkon solmuvälin suurentamisen vaikutus Saaristomeren ammattikalastuksen kuha- ja ahvensaaliin arvoon. Kala- ja riistaraportteja 297. 36 s. + liitteet.
- Svels, K., Salmi, P., Mellanour, J. & Niukko, J. 2019. The impacts of seals and cormorants experienced by Baltic Sea commercial fishers. Natural resources and bioeconomy studies 77/2019. Natural Resources Institute Finland. Helsinki. 25 p. + 9 app.
- SYKE. 2016. Suomen merimetsokanta kasvoi enää niukasti. Tiedote 27.7.2016 klo 11.14. [http://www.ymparisto.fi/fi-fi-Kartat_ja_tilastot/Suomen_merimetsokanta_kasvoi_ena_niukas\(39917\)](http://www.ymparisto.fi/fi-fi/Kartat_ja_tilastot/Suomen_merimetsokanta_kasvoi_ena_niukas(39917))
- SYKE. 2019. Merimetsokanta pieneni hieman. Tiedote 9.8.2019 klo 8.25. [https://www.syke.fi/fi-fi-Ajankohtaista/Merimetsokanta_pieneni_hieman\(51198\)](https://www.syke.fi/fi-fi/Ajankohtaista/Merimetsokanta_pieneni_hieman(51198))
- Söderkultalahti, P. 2015. Hylkeiden ammattikalastukselle aiheuttamat saalisvahingot vuonna 2014. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2015. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 14 s.
- Söderkultalahti, P. & Ahvonen, A. 2014. Hylkeiden ammattikalastukselle aiheuttamat saalisvahingot vuonna 2013. RKT:n työraportteja 32/2014. 12 s.
- Tverin, M., Esparza-Salas, R., Strömberg, A., Tang, P., Kokkonen, I., Herrero, A. & Sinisalo, T. (2019). Complementary methods assessing short and long-term prey of a marine top predator– Application to the grey seal-fishery conflict in the Baltic Sea. PloS one 14(1).
- Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Reproduction areas of sea-spawning coregonids reflect the environment in shallow coastal waters. Marine Ecology Progress Series 477: 231–250.
- Vuorinen, P. J., Keinänen, M., Heinimaa, P., Iivari, J., Juntunen, E.-P., Kannel, R., Pakarinen, T. & Romakkaniemi, A. 2014. M74-oireyhtymän seuranta Itämeren lohikannoissa. RKT:n työraportteja 41/2014. 24 s.
- Vähä, V., Romakkaniemi, A., Pulkkinen, K., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Lilja, J. & Leminen, M. 2014. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistössä vuonna 2013. Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia ja selvityksiä 2/2014. 28 s.

Tilastotiedot kalastuksesta Suomessa

Ammattikalastus merialueella, vuodet 1993–2001. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö–Miljö 1994:9, 1995:11, 1996:8, 1997:8, 1998:12, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 1999:4, 2000:7, 2001:46, 2002:57.

Ammattikalastus merellä, vuodet 2002–2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2003:55, 2004:55; 2005:57, 2007:2, 2008:3, 2009:3, 2010:4, 2011:3, 2012:2, 2013:3, 2014:3.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Ammattikalastus merellä 2014. Luonnonvarakeskus. https://stat.luke.fi/ammattikalastus-merellä-2014_fi.

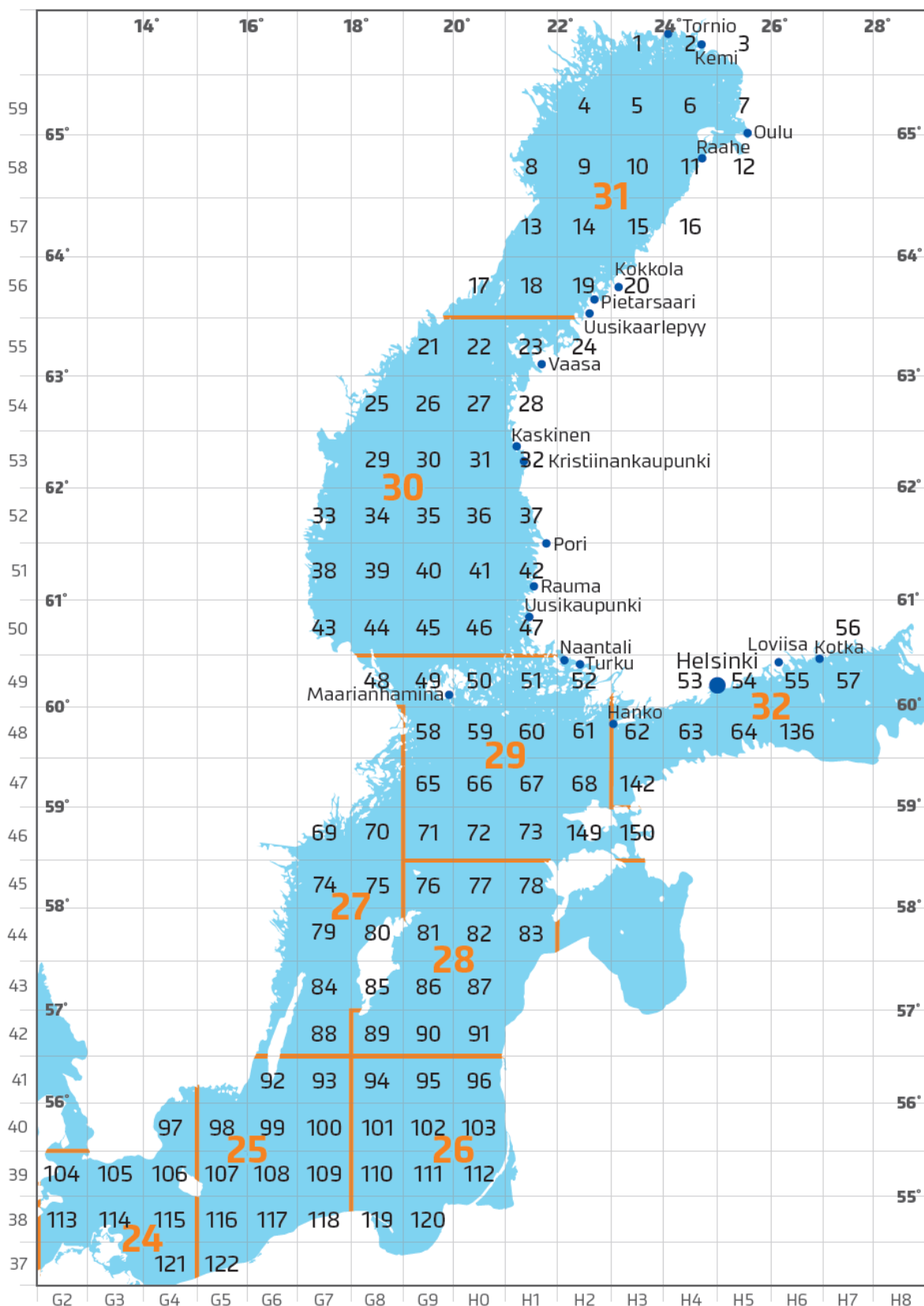
Suomen virallinen tilasto (SVT): Kaupallinen kalastus merellä, vuodet 2015–2019. Luonnonvarakeskus. <https://stat.luke.fi/kaupallinen-kalastus-merellä>.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Vapaa-ajan kalastus, vuodet 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 ja 2018. <https://stat.luke.fi/vapaa-ajankalastus>.

Suomi kalastaa 2009 – vapaa-ajankalastuksen saaliit kalastusalueittain. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Riista- ja kalatalous – tilastoja 2011:7.

Vapaa-ajankalastus, vuodet 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö–Miljö 1995:2, 1998:3, Maa-, metsä- ja kalatalous 2000:1, 2002:54, 2004:51, 2005:62, Riista- ja kalatalous – tilastoja 2007:7, 2009:6, 2011:7, 2014:1.

Liite 1. ICES-alueet ja tilastoruudut



<https://stat.luke.fi/sites/default/files/kalastusalueet-laaja-2020.pdf>

Liite 2. Käsitteitä

Ajosiima Avomerellä lohien kalastuksessa käytettävä siimapyydyks, pituus yleensä noin 20 km (1 000 koukkua).

Ajoverkko Avomerellä lohien ja siian pyynnissä käytetty kohojen varassa ajelehtiva verkko, jonka käyttö Itämerellä on nykyään kielletty. Esim. lohien pyynnissä laskettiin 20 verkkoa noin 600 m pitkään jataan, jossa verkkojen korkeus oli 6-12 m.

Alamitta Kalalajin pienin sallittu pyyntipituus.

Ammattikalastaja Kaupallisten kalastajien rekisteriin rekisteröidään luonnolliset henkilöt ja oikeushenkilöt, jotka saavat liikevaihtoa itse kalastamansa tai lukuunsa kalastetun kala- tai rapusaaliin tai niistä jalostettujen kalastustuotteiden myynnistä. Rekisteriä ylläpitää Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Kaupalliset kalastajat rekisteröidään kahteen ryhmään:

1. ryhmä: liikevaihdon keskiarvo ylittää kolmen viimeksi kuluneen tilikauden aikana 10 000 € tai aloitteleva kalastaja ELY-keskuksen hyväksymällä toimintasuunnitelmalla.

2. ryhmä: muut kaupallista kalastusta harjoittavat.

Ammattikalastus Kaupallisena kalastuksena pidetään kalastusta saaliin myyntitarkoituksella. Suomen kalastuslain sekä EU:n yhteisen kalastuspolitiikan säädösten mukaisesti muut kuin kaupalliset kalastajat eivät saa myydä saalistaan lukuun ottamatta sisävesillä satunnaisesti suoraan kuluttajalle myytävää vähäistä kala- tai rapuerää.

Biomassa Yhteispaino, esim. kalakannan yksilöiden yhteenlaskettu paino.

Biologinen monimuotoisuus, biodiversiteetti Mihin tahansa ekologiseen kokonaisuuteen kuuluvien eliöiden vaihtelevuus. Tähän lasketaan lajin sisäinen (perinnöllinen) ja lajien välinen sekä ekosysteemien monimuotoisuus.

Carlin-merkki Muovinen kalamerkki, joka kiinnitetään teräs- tai muovilangalla kalan selkävän tyveen.

Elinkierto malli Matemaattinen malli, jonka avulla arvioidaan lohikantojen kehitystä 1–10 vuoden aikajaksolla. Mallissa eritellään lohien eloonjäänti eri elämänvaiheissa. Tuloksena on esimerkiksi ennuste vaelluspoikasten ja kudulle nousevien lohien määrästä.

Elvytysistutus Istutus, jolla varmistetaan ja edistetään kalakannan toipumista tilanteessa, jossa kannan tuhonneet tai sen luontaista lisääntymistä rajoittaneet tekijät ovat poistuneet tai niiden vaikutus on oleellisesti pienentynyt. Istutustarve on väliaikainen. Jos se on pitkäaikainen tai pysyvä, kyseessä on tuki-istutus. Jos kanta on tuhoutunut, kyseessä on palautusistutus.

Esikesäinen Kalanpoikanen, jota on keväisen kuoriutumisen jälkeen jatkokasvatettu 2–8 viikkoa ennen istuttamista, mutta ei ensimmäisen kesän loppuun saakka. Vrt. kesänvanha.

Hottamuikko Ensimmäistä vuottaan elävä muikunpoikanen.

ICES International Council for the Exploration of the Sea, Kansainvälinen merentutkimusneuvosto.

ICES-alue (ICES-osa-alue) ICES on jakanut meret alueisiin ("ICES divisions" ja "ICES subdivisions"). Itämeri sijaitsee alueilla (ICES subdivisions) 22–32. Suomen vesialueet ovat alueilla 29 (Saaristomeri (29N) ja osa pääaallasta (29S)), 30 (Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisimmat osat), 31 (Perämeri) ja 32 (Suomenlahti). Alueet jakautuvat edelleen pienempiin tilatoruutuihin, joilla on kaksi rinnakkaista numerointijärjestelmää, ts. ICES:n käyttämä numerointi (liite 1) ja Suomen valtion käyttämä numerointi (liite 1).

Ikäryhmä Samanikäiset kalat kannassa, esim. yksivuotiaat kalat. Vrt. vuosiluokka.

Jokipoikanen Lohien ja taimenien joessa elävä poikanen. Suomen joissa lohien ja meritaimenien jokipoikasvaihe kestää yhdestä viiteen, tavallisimmin kahdesta kolmeen vuoteen. Jokipoikasvaihe päättyy vaelluspoikaseksi eli smoltiksi muuttuneen poikasen lähtöön meri- tai järvi-vaellukselle. Lohien ja meritaimenien jokipoikasista osa jää pysyvästi jokeen ja saavuttaa sukukypsyyden ilman merivaellusta. Lohella jokeen jäävät yksilöt ovat koiraita, taimenella sekä koiraita että naaraita. Myös viljelylaitoksessa kasvatetuista poikasista käytetään poikasten vaellusvalmiuden mukaan nimityksiä jokipoikanen ja vaelluspoikanen.

Kaikuluotaus Kalojen paikantamisessa ja niiden runsauden arvioinnissa käytettävä menetelmä. Se perustuu siihen, että kaikuluotauslaitteen lähettämä äänipulssi heijastuu esteestä, esim. kalasta, kaikuna takaisin.

Kalakanta, kalapopulaatio (ks. populaatio) Tietyllä alueella elävät saman kalalajin yksilöt, jotka lisääntyvät keskenään (esim. Pyhäjärven muikkukanta) tai kalanviljelyssä samaa alkuperää olevat kalat (esim. Iijoen lohikanta).

Kalakanta-arvio, kanta-arvio Arvio kalakannan koosta, tilasta ja kehityssuunnasta. Arvio perustuu tavallisesti matemaattisiin kalakantamalleihin.

Kalakantamalli Kalakantojen koon ja tilan arvioinnissa sekä kannan kehityksen ja saaliiden ennustamisessa käytettävä matemaattinen malli, jossa käytetään tietoja mm. kalansaaliista, saaliin ikärakenteesta ja kalojen kasvusta.

Kalastuksen säättely (kalastuksen ohjaus, kalastuksen järjestäminen) Toimenpiteet, joilla pyritään muuttamaan kalastuksen rakennetta tai määrää kalakantojen ja niiden tuoton turvaamiseksi ja lisäämiseksi.

Kalastuskuolevuus, F Kalastettujen kalojen osuus kannasta tai ikäryhmästä. Kalastuskuolevuus voidaan ilmaista esim. osuutena kannasta vuodessa (vuotuinen kalastuskuolevuus). Ks. myös kuolevuus, luonnollinen kuolevuus.

Kaupallinen kalastaja Kaupallisten kalastajien rekisteriin rekisteröidään luonnolliset henkilöt ja oikeushenkilöt, jotka saavat liikevaihtoa itse kalastamansa tai lukuunsa kalastetun kala- tai rapusaaliin tai niistä jalostettujen kalastustuotteiden myynnistä. Rekisteriä ylläpitää Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Kaupalliset kalastajat rekisteröidään kahteen ryhmään:

1. ryhmä: liikevaihdon keskiarvo ylittää kolmen viimeksi kuluneen tilikauden aikana 10 000 € tai aloitteleva kalastaja ELY-keskuksen hyväksymällä toimintasuunnitelmalla.
2. ryhmä: muut kaupallista kalastusta harjoittavat.

Kaupallinen kalastus Kaupallisena kalastuksena pidetään kalastusta saaliin myyntitarkoituksella. Suomen kalastuslain sekä EU:n yhteisen kalastuspolitiikan säädösten mukaisesti muut kuin kaupalliset kalastajat eivät saa myydä saalistaan lukuun ottamatta sisävesillä satunnaisesti suoraan kuluttajalle myytävää vähäistä kala- tai rapuerää.

Kesänvanha Keväällä kuoriutuneet kalanpoikaset ovat syksyllä kasvukauden päätyttyä kesänvanhoja. Vrt. esikesäinen.

Kestävä kalastus Kalavarojen käyttö tai kalastus on kestävä, jos se ei aiheuta pysyviä negatiivisia muutoksia kalakannoissa. Kestävä kalastus ei heikennä kalakantojen lisääntymistä eikä aiheuta muita pitkäaikaisia muutoksia.

Kiintiö Ks. saaliskiintiö.

Kossi Yhden merivuoden ikäinen kudulle palaava lohi (lähes aina koiras).

Kotiuttaminen, kotiutusistutus Jos vesistöön istutetun uuden kalalajin on tarkoitus muodostaa uudessa ympäristössä lisääntyvä kanta, kysymyksessä on kotiutusistutus. Kotiuttamisella voidaan pyrkiä joko kalastuksen monipuolistamiseen tai suojelullisiin päämääriin. Esimerkiksi Kokemäenjoen vesistössä elävä uhanalainen toutain on lajin säilyttämiseksi kotiutettu myös Lohjanjärveen.

Kuolevuus Kalastuksen tai luonnollisen kuoleman vuoksi kalakannasta poistuvien yksilöiden osuus kannasta tai ikäryhmästä, esim. vuotuinen kuolevuus on vuoden aikana kuolleiden kalojen osuus. Ks. kalastuskuolevuus, luonnollinen kuolevuus.

Kutukanta Kalakannan sukukypsät yksilöt, käytetään myös nimitystä emokanta.

Lippoaminen Joessa tapahtuva yleensä kudulle nousevien kalojen pyynti pitkävärtisellä haavilla.

Loukku (lohiloukku, siikaloukku) Lohen tai siian pyynnissä käytettävä avoperärysä, jossa kalapesä on päältä avoin ja suorakaiteen muotoinen. Pitkä aitaverkko ja sen sivuilla olevat lyhyemmät verkot, ns. potkut, ohjaavat kalat nielujen kautta kalapesään.

Luonnollinen kuolevuus Muista syistä kuin kalastuksesta aiheutuva kuolevuus, ts. niiden kalojen osuus kalakannasta tai ikäryhmästä, jotka joutuvat petojen saaliiksi tai kuolevat esimerkiksi tauteihin. Ks. kuolevuus, kalastuskuolevuus.

Luonnonkanta Luonnossa lisääntyvä kalakanta, jonka poikastuotanto on tarpeeksi suuri jatkuvan lisääntymisen ylläpitämiseksi.

M74-oireyhtymä Itämeren lohella todettu poikasten epätavallisen suuri kuolevuus ruskuaispussivaiheessa. Oireyhtymän syynä on runsaasta rasvaisesta kalaravinnosta johtuva tiamiin eli B1-vitamiinin liiallinen kuluminen aineenvaihdunnassa kutupaaston aikana. Pahimmillaan emolohet voivat kuolla ennen kutua. Lievemmin M74 on vaivannut Itämeren taimenia. Oireyhtymä on saanut nimensä siitä, että se nimettiin ensimmäisen kerran Ruotsissa vuonna 1974 ja sen arveltiin johtuvan ympäristötekijöistä (miljö).

Merivuodet Vaelluskalojen kuten lohen meressä viettämät vuodet. Lohen ja meritaimenen ikä voidaan ilmaista erikseen joki- ja merivuosina.

MAP Monivuotinen suunnitelma (engl. Multiannual plan), jonka mukaisissa kalastuskuolevuuden rajoissa kalakantaa suositetaan kalastettavaksi. Käytössä osalla kalakannoista, joille asetetaan vuosittain kansainväliset ja kansalliset kalastuskiintiöt.

MSY-periaate, engl. Maximum Sustainable Yield principle. MSY-periaatteen tavoitteena on saavuttaa sellainen kannan koko, jossa kannan tuotantokyky maksimoituu pitkällä aikavälillä. Tavoitteeseen pyritään antamalla kantakohtaisesti kalastussuosituksia suurimmasta mahdollisesta saaliista pitkällä aikajaksolla.

Pelagiset kalalajit Ulappa- tai selkävesissä elävät kalalajit. Itämeressä esimerkkejä kilohaili ja silakka, sisävesissä muikku.

PU-rysä (ponttoonirysä) Rysämallit, jotka nostetaan paineilmalla täytettävillä kellukkeilla koennan yhteydessä pintaan, jolloin saalis on koettavissa helpommin kuin muilla rysämallilla.

Populaatio Saman lajin yksilöt, jotka elävät tietyllä alueella ja lisääntyvät keskenään.

Populaatioanalyysi Matemaattisia menetelmiä, joilla voidaan arvioida saalis-, ikä- ja kasvutietojen perusteella kalakannan koon ja kuolevuuden vuosittainen kehitys. Menetelmien nimitysten lyhenteitä: VPA, XSA, SAM.

Potentiaalinen poikastuotanto, potentiaali Esimerkiksi lohen tai taimenen poikasmäärä (jokipoikaset tai vaelluspoikaset), jonka joen poikastuotantopinta-ala voisi vuosittain parhaimmillaan tuottaa. Arvio voi perustua mm. koskien laatuun, istutuskokeiluihin ja vaelluspoikasten ikään kullakin alueella.

Pyydyksen valikoivuus Pyydyksen pyyntitehon kohdistuminen vain tiettyyn osaan kalakantaa, useimmiten valikointi tapahtuu koon perusteella. Esimerkiksi verkko ei pyydä kaikkia populaation yksilöitä yhtä tehokkaasti, vaan liian pienet uivat hapaan silmien läpi ja liian suuret eivät sotkeudu siihen yhtä helposti kuin pienemmät. Verkossa valikoivuus riippuu etenkin verkon solmuvälistä.

Pyyntiponnistus Pyyntin määrän mitta, jonka yksikkönä voi olla esimerkiksi verkkovuorokausi tai troolaustunti.

Rekrytointi Kalojen tulo kalastuskokoon tai pyynnin kohteeksi. Kalat rekrytoituvat kalastettavaan kantaan esimerkiksi silloin, kun ne ovat kasvaneet niin suuriksi, etteivät pääse pyynnissä käytettävien verkkojen silmien läpi. Rekrytoinnilla tarkoitetaan myös tähän kokoon kasvaneiden kalojen lukumäärää ja joskus myös poikasmäärää.

Rekrytointikoko Kalan koko, jossa yksilöt alkavat jäädä käytettyihin pyydyksiin. Rekrytointikokoa voidaan säädellä mm. pyydyksen solmuvälillä lisääntymistuloksen varmistamiseksi.

Rekryytti Kalastuskokoon tai pyynnin kohteeksi tuleva kala. Joskus myös poikanen.

Ryhmämerkki Kalamerkki, joka on useassa yksilössä samanlainen. Kalat voidaan erottaa muista ryhmänä mutta ei yksilöllisesti. Esim. värimerkintä.

Saaliskiintiö Kalakannan tilan perusteella sovittu ko. lajin suurin sallittu saalis. Kiintiöllä pyritään yleensä säätämään kannan kalastuskuolevuutta.

Saalisnäyte Kalansaaliista otettava otos, josta määritetään esimerkiksi saaliin ikä- ja kokorakenne, koiraiden ja naaraiden osuus tai kalojen sukukypsyysikä.

Saaristosiiika Paikallinen nimitys Hangon merialueella kutevalle karisiian tyyppiselle, mutta sitä nopeakasvuisemmalle siikakannalle, jota on myös istutettu muualle Suomenlahdelle.

Silmäkkö Havaspyydyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmän suuruus. Suomen kalastuslain säädännössä ja kansainvälisissä kalastussäännöissä silmäkoon mittana on hapaan silmän läpimitta eli suurin lävistäjä, joka mitataan tietynlaisella litteällä kiilamaisella välineellä. Muissa yhteyksissä mittana käytetään Suomessa usein solmuväliä. Suurisilmäisissä verkoissa edellä mainitulla tavalla mitattu lävistäjä on noin kaksi kertaa solmuväli. Ks. solmuväli.

Sivusaalis Kalansaaliissa mukana olevat kalalajit, joita ei varsinaisesti ole tavoiteltu ko. pyydyksellä.

Smoltti Ks. vaelluspoikanen.

Solmuväli Havaspyydyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmäkoon mitta, kahden vierekkäisen solmun välinen etäisyys. Ks. silmäkoko.

Syönnösalue Alue, jolla kalat oleskelevat kutuaikojen välillä ja jossa kalan kasvu pääosin tapahtuu.

Sähkökoekalastus Matalissa virtaavissa vesissä tai rannoilla käytettävä koekalastusmenetelmä. Veteen muodostetaan sähkökalastuslaitteen avulla sykkivä tasavirtakenttä, joka tainuttaa kalat niiden määrän arvioimista, näytteenottoa tai mittauksia varten. Toimenpiteiden jälkeen kalat vapautetaan takaisin veteen.

TAC "Total allowable catch", Suurin sallittu saalis.

Terminaalialue Lähellä istutuspaikkaa sijaitseva alue, jonne istutetut vaelluskalat, esim. lohet, palaavat merivaelluksensa päätteeksi.

Terminaalikalastus Kalastus terminaalialueella. Esim. lohien terminaalikalastuksella pyritään suuntaamaan pyynti istutettuihin lohiin luonnonlohien sijasta. Ks. terminaalialue.

Tilastoruutu (pyyntiruutu) Tilastoruudut ovat kooltaan noin 55 x 55 kilometrin suuruisia karttakoordinaatiston mukaan muodostettuja alueita.

Trooli Laahusnuotta, yhdellä tai kahdella aluksella vedettävä suuri pussimainen havaspyydyks, yleisimmin silakan ja muikun pyynnissä.

Tuki-istutus Istutus, jolla tuetaan luontaisten kalakantojen lisääntymistä ja parannetaan niiden tuottamia saaliita tilanteessa, jossa kannan tuottavuus on esim. jatkuvan ylikalastuksen tai jonkin ympäristöperäisen häiriön vuoksi alentunut. Istutustarve riippuu kalakannan tuottavuutta alentaneen tekijän kehityksestä, ja se voi olla pitkäaikainen.

Vaelluspoikanen Lohen tai taimenen joesta mereen vaeltava poikanen eli "smoltti". Vaelluspoikaseksi muuttuvassa kalassa tapahtuu fysiologisia muutoksia, joiden avulla esimerkiksi lohi sopeutuu meriolosuhteisiin elettyään siihen asti makeassa vedessä.

Variaatiokerroin Tulosten luotettavuutta kuvaa aineiston sisältämää vaihtelua ilmentävä variaatiokerroin. Mitä pienempi variaatiokerroin on, sitä luotettavampi on myös arvio. Jos variaatiokerroin on esimerkiksi 12,5 prosenttia, luottamusvälin ala- ja yläraja poikkeavat arviosta noin 25 prosenttia, eli luottamusvälin kokonaispituus on noin puolet arviosta. Näitä arvioita voidaan pitää otantavirheen osalta kalastustutkimuksissa suhteellisen luotettavina. Jos taas variaatiokerroin on 50 prosenttia, luottamusvälin ala- ja yläraja poikkeavat arviosta 100 prosenttia, eli luottamusvälin kokonaispituus on kaksi kertaa arvion suuruinen.

Varovaisuusperiaate, engl. precautionary approach. Varovaisuusperiaate liittyy kalastuksen säätelyyn, ja sitä noudattamalla pyritään varmistamaan kalavarojen kestävä käyttö. Varovaisuusperiaatteen mukaan hyödyntämisen tulisi olla sitä varovaisempaa, mitä epävarmempia tiedot kalastuksesta ja kalakannan tilasta ovat.

Velvoiteistutus Ympäristölupaviraston (ent. Vesioikeudet) määräämä, yleensä vuosittainen kalaistutus ympäristönmuutoksesta aiheutuneen kalataloudellisen vahingon kompensomiseksi.

Vuosiluokka Kalakannassa tiettynä vuonna syntyneet kalat, esimerkiksi vuosiluokka 1998 tarkoittaa vuonna 1998 syntyneitä kaloja. Vrt. ikäryhmä.

Yksikesäinen Kalanpoikasten ikää ilmaiseva sanonta. Esimerkiksi keväällä kuoriutuneet siianpoikaset istutetaan usein syksyllä yksikesäisinä eli kesänvanhoina. Vastaavasti toisen vuotensa syksynä kala on kaksikesäinen. Ks. kesänvanha.

Yksikkösaalis Yhdellä pyyntikerralla tai pyydyksen koentakerralla saatu saalis. Esim. verkon yksikkösaalis voidaan ilmaista verkon koentakertaa tai pyyntiyötä kohti. Nuotan yksikkösaalis on keskimääräinen saalis yhdellä vedolla.

Yksilömerkki Kalamerkki, jossa on eri numero tai muu koodi jokaiselle kalalle, jotta kala voidaan tunnistaa yksilöllisesti. Esim. Carlin-merkki.

Y/R-malli Saaliin rekryyttiä kohti laskeva malli. Kalastuksen vaikutusten arviointiin käytettävä matemaattinen malli, jolla lasketaan kalastuksen kohteeksi tulevaa kalaa (rekryyttiä) kohti saatava saalis eri kalastustehoilla tai kalastustavoilla.



Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000